

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA NÁRODOHOSPODÁŘSKÁ

Zhodnocení kryptoměn jako investiční komodity

Evaluation of Cryptocurrencies as Investment Commodities

Student: David Baroň

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Emil Adámek, Ph.D.

Ostrava 2020

Zadání bakalářské práce

Student:

David Baroň

Studijní program:

B6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor:

6202R027 Národní hospodářství

Téma:

Zhodnocení kryptoměn jako investiční komodity
Evaluation of Cryptocurrencies as Investment Commodities

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretická východiska peněz a kryptoměn
3. Charakteristika vybraných kryptoměn
4. Zhodnocení kryptoměn jako investiční komodity
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

JÍLEK, Josef. *Finance v globální ekonomice. I, Peníze a platební styk*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3893-2.

STROUKAL, Dominik a Jan SKALICKÝ. *Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky*. 2. rozšířené vyd. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0742-1.

VIGNA, Paul a Michael CASEY. *Cryptocurrency: The Future of Money*. 2016. ISBN 978-1784700737.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Emil Adámek, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2019

Datum odevzdání: 07.05.2020



doc. Ing. Jiří Balcar, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.
proděkanka pro studium
na základě pověření k jednání č.j.
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně. ✓

Ve Valašském Meziříčí dne 25. 5. 2020

Baron

David Baron

Tímto bych rád poděkoval panu Ing. Emilovi Adámkovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za velkou pomoc, věcné rady a skvělou spolupráci při tvorbě této bakalářské práce.

OBSAH

1.	Úvod	5
2.	Teoretická východiska peněz a kryptoměn	6
2.1.	Peníze.....	6
2.1.1.	Historie peněz	6
2.1.2.	Definice peněz	7
2.1.3.	Funkce peněz	9
2.1.4.	Tvorba a zánik peněz	9
2.2.	Kryptoměny	11
2.2.1.	Historie kryptoměn	11
2.2.2.	Definice kryptoměn	11
2.2.3.	Vlastnosti kryptoměn	12
2.2.4.	Technologie kryptoměn – Blockchain	13
2.2.5.	Výhody a nevýhody	14
2.2.6.	Využití kryptoměn	16
3.	Charakteristika vybraných kryptoměn	18
3.1.	Bitcoin	18
3.1.1.	Škálování Bitcoinu.....	19
3.1.2.	Budoucí vývoj.....	21
3.1.3.	Nákup Bitcoinu	21
3.1.4.	Peněženka	23
3.1.5.	Těžba Bitcoinu	24
3.2.	Ethereum.....	26
3.2.1.	Definice a vznik	26
3.2.2.	Chytré kontrakty	28
3.2.3.	Těžba.....	28

3.3. Další altcoiny	29
3.3.1. Litecoin	30
3.3.2. Ripple.....	31
4. Zhodnocení kryptoměn jako investiční komodity.....	32
4.1. Způsoby zhodnocení investice.....	32
4.2. Vývoj vybraných komodit v roce 2015	34
4.3. Vývoj vybraných komodit v roce 2016	35
4.4. Vývoj vybraných komodit v roce 2017	38
4.5. Vývoj vybraných komodit v roce 2018	41
4.6. Vývoj vybraných komodit v roce 2019	43
4.7. Co ovlivňuje cenu bitcoinu.....	46
4.8. Dílčí shrnutí	51
5. Závěr.....	53
Seznam použité literatury	55
Seznam zkratk.....	60
Seznam obrázků a tabulek	61
Seznam příloh.....	63

1. Úvod

Když v roce 2009 vznikl Bitcoin, odstartoval lavinu, kterou už nešlo zastavit. Od té doby vznikla spousta dalších více či méně podobných kryptoměn. Mnozí obchodníci dokázali vydělat na kryptoměnách neuvěřitelné obnosy. Někteří kritici ale tvrdí, že kryptoměny ve skutečnosti nemají žádnou hodnotu a trh s kryptoměnami je jen nafouklou bublinou.

Cílem této práce je zhodnotit kryptoměny jako investiční komoditu. Skrze retrospektivní analýzu výnosů a rizik je zkoumáno, jestli jsou kryptoměny vhodným investičním nástrojem, a které ze zkoumaných komodit se k tomuto účelu hodí nejvíce. Dále je zkoumáno, co ovlivňuje cenu těchto komodit. K dosažení tohoto cíle byly použity statistické metody (míry polohy a míry variability) a korelační a regresní analýzy.

První kapitola je věnována základnímu teoretickému vymezení peněz a kryptoměn. To je klíčovým faktorem, pro pochopení problematiky tohoto tématu. Důvodem je, že kryptoměny lze považovat za digitální peníze. V první části kapitoly, která je zaměřena na peníze, jsou objasněny historické souvislosti vzniku peněz, jejich funkce a princip jejich tvorby a zániku. V další části kapitoly jsou definovány kryptoměny, jejich historie a další rysy, jako je technologie, vlastnosti, výhody a nevýhody a jejich využití.

Druhá kapitola slouží k bližšímu seznámení s jednotlivými kryptoměnami. Zprv se kapitola zaměřuje na Bitcoin, jakožto nejznámější kryptoměnu. Zde je kladen důraz na jeho nákup, těžbu, budoucí vývoj a problémy s ním spojené. Další kryptoměnou je Ethereum. U něj je zkoumána historie, těžba a smart aplikace. Na tyto dvě kryptoměny je kladen největší důraz, jelikož jsou vybranými komoditami k praktické části této práce. V poslední řadě jsou zde zmíněny další zástupci jako Litecoin nebo Ripple.

Poslední kapitola je věnována praktické části této práce. Jsou zde použity statistické metody k výpočtu ziskovosti a rizikovosti zkoumaných komodit. Následnou komparací zjištěných hodnot je určeno, která z jednotlivých komodit je nejvhodnější k investování. Dále se kapitola věnuje otázce, co ovlivňuje cenu Bitcoinu. Zde je pomocí korelační a regresní analýzy vypočítáno, které faktory ovlivňují cenu Bitcoinu.

2. Teoretická východiska peněz a kryptoměn

Tato část závěrečné práce je věnována teoretickému vymezení pojmů peněz a kryptoměn. Obsah této kapitoly je rozdělen na dvě stěžejní části. První část se zabývá charakteristikou peněz a vlastnostmi s nimi spojenými. Druhá část je zaměřena na oblast kryptoměn.

2.1. Peníze

Peníze jsou hybnou silou světa. Bez nadsázky lze říct, že pro mnoho lidí jsou tím, co je motivuje a posouvá kupředu. Mnozí o ně usilují a jsou schopni pro ně udělat téměř cokoli. Ne každý ale ví, co přesně tento pojem znamená. Náplní této podkapitoly je objasnit historické souvislosti, popsat základní funkce a vysvětlit tvorbu a zánik peněz.

2.1.1. Historie peněz

Před dávnou dobou, ještě než bylo možné platit klasickými papírovými penězi, bezhotovostně platební kartou, nebo dokonce elektronickými penězi přes internetové bankovníctví, existovaly jiné způsoby, jak nakoupit požadované zboží. Na úplném začátku dlouhé historie vývoje peněz všechno stálo na barterovém obchodu (Jílek, 2013).

Barterový obchod, jinak také naturální směna, je definována jako směna jednoho druhu zboží nebo služby přímo za druh jiný. V názorném příkladu to pak znamená, že subjekt A požaduje zboží X a nabízí zboží Y. Nicméně subjekt B může za zboží X požadovat zboží Z. Najít vhodný subjekt, který nabízí námi požadované zboží a zároveň má zájem o námi nabízené zboží, tak činilo velké komplikace. Tento způsob směny proto vedl ke zvyšování transakčních nákladů. Následkem bylo vyčlenění určitých typů zboží, ze kterých se staly plnohodnotné peníze. Nejpoužívanějšími plnohodnotnými penězi se pro tuto činnost staly kožešiny, obilí, dobytek či plátno (Jílek, 2013).

Časem se ale ukázalo, že tato forma peněz není tak ideální, jak se doufalo. Důvodem bylo, že tento druh peněz nedokázal vhodným způsobem plnit všechny funkce peněz. Jako vhodnější zástupce nového druhu platidla se tak staly drahé kovy. Ty se zdály být perfektně přizpůsobeny své nové práci. Na rozdíl od ostatních plnohodnotných peněz neztrácely svou hodnotu v čase, lépe se dělily a nemohly se zkazit. Novým platidlem se tak nejčastěji stávalo zlato a stříbro. Z těchto materiálů se začaly vyrábět mince a transakční náklady byly sníženy na minimum. Množství mincí bylo limitováno zásobami kovů daného panovníka. To ve spojení s nedostatečnými zásobami v určitých zemích začalo představovat velký problém. Řešení

vzniklého problému často vyústilo až v umělé navyšování hodnoty mincí. Další potíže činil fakt, že docházelo k úmyslnému i neúmyslnému znehodnocování mincí (Jílek, 2013).

Zanedlouho dostali zlatníci nápad. Základní myšlenka byla taková, že lidé ukládali své zásoby zlata u zlatníka a ten jim za to vystavoval stvrzenku o množství uloženého drahého kovu. S touto stvrzenkou pak lidé mohli libovolně své zlato vybírat nebo její pomocí uskutečňovat další transakce u jiných obchodníků. Toto pak podle Jílek (2013) představovalo pravý zlatý standard. První záznamy o používání bankovek jsou ve skutečnosti datovány již k sedmému století v Číně za dynastie Tang. Obchodníci ve snaze odlehčit váhu, začali mince uschovávat a místo nich vydávali stvrzenky v jejich hodnotě. Papíry byly dokonce tak lehké, že se jim z důvodu odlétání v silném větru začalo údajně přezdívat „létající peníze“ (Maranzani 2012).

Podle Jílek (2013) bylo další fází vytvoření neplnohodnotných peněz. Banky si totiž brzy uvědomily, že dokážou zvýšit své zisky tím, že mohou vydávat více poukázek, přestože zlato fyzicky nevlastní. Přirozeně se domnívaly, že všichni vkladatelé si nepřijdou vybrat zlato v jednu dobu. Tímto banky začaly fakticky poskytovat úvěry. Banky poskytly poukázky nekryté drahým kovem a zákazník se zavázal v budoucnu tento závazek uhradit. Takto emitované poukázky pak nabyly charakteru peněz nekrytých drahými kovy. To všechno vedlo k tomu, že byly postupně z oběhu stáhnuty mince z drahých kovů, které byly plně nahrazeny neplnohodnotnými penězi. Jak říká Jílek (2013), byla to skutečná revoluce v peněžnictví, která ovšem otevřela cestu nekontrolované inflaci a možným bankovním podvodům. Nadměrná emise těchto papírových peněz pak způsobovala pokles kupní síly. Dále existovaly obavy ze strany držitelů poukázek, že banky nebudou schopny dostát svým závazkům a nebudou moci drahé kovy vyplatit. Následkem byl krach mnoha bank.

Ze začátku byly neplnohodnotné peníze pouze ve formě oběživa (bankovek a mincí). To se ale časem změnilo a peníze se začaly vytvářet formou účetních zápisů, které představovaly závazky bank vůči klientům. Nejčastěji se jednalo o bankovní vklady. Takovým penězům se pak říkalo účetní peníze. Tímto se otevřela cesta k nekontrolované, neomezené tvorbě peněz, se kterou měla spousta učenců problémy (Jílek, 2013).

2.1.2. Definice peněz

Podle definice Bank of England (2020) to mohou to být zuby, peříčka, kamení nebo třeba perly. Fakt je, že peníze existovaly v průběhu času v mnoha rozličných podobách. Obecně řečeno jsou peníze cokoliv, co je všeobecně přijímáno jako zákonný prostředek směny. Dnes je

to především oběživo a účetní peníze. Oběživo představují klasické papírové peníze (bankovky) a mince. Účetními penězi rozumíme účetní zápisy na různých účtech bank. Nejčastěji se pak jedná o běžný účet, termínovaný účet nebo spořicí účet (Jílek, 2013).

V důsledku velké škály prostředků, které jsou schopny plnit funkci peněz, je definice peněz značně ztížena. K řešení důležitých makroekonomických problémů jsou peníze definovány pomocí měnových agregátů (Jurečka et al., 2010). Tyto agregáty pak „*lze definovat jako sumu emitovaného oběživa a zůstatků některých pasiv finančních institucí s vyšší likvidností (moneyness) neboli likviditou v širším smyslu slova.*“ (ČNB, 2020). Peněžní agregáty dělíme na úzké (M1), střední (M2) a široké (M3). Rozdělení je závislé na stupni likvidity. Nejlikvidnější aktiva se nachází v agregátu M1 a ty nejméně likvidní jsou v agregátu M3.

Tab. 2.1 Definice harmonizovaných peněžních agregátů

Pasiva	M1	M2	M3
Emitované oběživo	x	x	x
Jednodenní vklady	x	x	x
Vklady s dohodnutou splatností do 2 let		x	x
Vklady s výpovědní lhůtou do 3 měsíců		x	x
Repo operace			x
Akcie/podílové listy fondů peněžního trhu			x
Emitované dluhové cenné papíry do 2 let			x

Zdroj: ČNB (2020)

V tabulce 2.1 je vyznačen přehled harmonizovaných peněžních agregátů. Úzké peníze se skládají z emitovaného oběživa (bankovky, mince) a jednodenních vkladů, kterými lze bezhotovostně platit nebo je možné je okamžitě převést na hotovost. Peněžní agregát M1 je považován za nejméně stabilní. Střední peníze jsou tvořeny z úzkých peněz, a navíc obsahují vklady s dohodnutou splatností do 2 let a vklady s výpovědní lhůtou do 3 měsíců. Široké peníze obsahují již zmíněné agregáty M1 a M2, a navíc obsahují nástroje emitované měnovými finančními institucemi. Zde patří repo operace, akcie/podílové listy fondů peněžního trhu a emitované dluhové cenné papíry do 2 let. Peněžní agregát 3 je považován za nejstabilnější (ČNB, 2020).

ČNB (2020) uvádí, že charakteristika peněžních agregátů si zakládá na:

- harmonizované definici sektoru tvorby peněz, která je složena z měnových finančních institucí, jež jsou rezidenty ČR a vydávají pasiva s vysokou likviditou.
- Harmonizované definici sektoru držby peněz, která je složena z rezidentů ČR, mezi které patří domácnosti, nefinanční podniky, finanční instituce, místní vládní instituce a fondy sociálního zabezpečení. Nepatří zde měnové finanční instituce.
- Harmonizované definici kategorií pasiv měnových finančních institucí, která umožňuje podle likvidity rozlišovat mezi pasivy měnových finančních institucí.

2.1.3. Funkce peněz

Základní a bezpochyby nejdůležitější funkcí peněz je jejich schopnost sloužit jako prostředek směny. V tomto případě zde peníze vystupují jako všeobecně přijímaný prostředek směny. To zajišťuje, že peníze lze směnit za jakékoliv zboží nebo službu. Kromě toho si ale peníze vyvinuly i další dvě velmi důležité funkce.

Jednou z nich je funkce zúčtovací jednotky. Tato funkce slouží k přiřazení hodnoty a matematickému srovnání a porovnání peněžních hodnot různých kombinací rozdílných zboží a služeb. Díky tomu je možné např. účtovat zisky či ztráty v podnicích nebo oceňovat majetek (Investopedia, 2019).

Poslední, důležitou funkcí peněz je, že dokážou v čase uchovávat svou hodnotu. Jak říká Jílek (2013), peníze jsou dočasně vyřazeny ze spotřeby a jsou dále použity jako úspory. Při dané cenové hladině jsou pak schopny udržet si svou hodnotu. Do jaké míry jsou si peníze schopny udržet svou hodnotu, závisí na cenové hladině. Při růstu cenové hladiny, tedy inflaci, totiž dochází ke snižování kupní síly peněz a ekonomické subjekty se snaží peněz zbavit. V takovéto situaci se budou ekonomické subjekty zbavovat těchto aktiv ve prospěch jiných např. reálných aktiv. V tomto konkrétním případě peníze nedokážou plnit funkci uchovatele hodnot. Naopak pokud jsou očekávány stabilní ceny, lidé jsou více ochotni si peníze držet a funkce uchovatele hodnoty je splněna.

2.1.4. Tvorba a zánik peněz

Vznik peněz je spojen s účetními penězi. Ty nevznikají v centrální bance, jak by se mohlo zdát, ale primárně v bankách obchodních. Komerční banky vytvářejí peníze tím, že jsou připsány na účet klientovi a nejsou odečteny z účtu jiného klienta. Takto vytvořené peníze pak může klient libovolně převádět na hotovost. Centrální banka v tomto případě pouze nepřímo

ovlivňuje skrze nástroje měnové politiky množství vytvořených peněz obchodními bankami (Jílek, 2013).

Jílek (2013) dále uvádí, že peníze vznikají v obchodních bankách či jim podobných institucích tzv. úvěrovou tvorbou nebo neúvěrovou tvorbou. Konkrétně se pak jedná o:

- poskytování úvěrů,
- úročení vkladů a jiných závazků,
- koupi majetku nebo služeb,
- výplatu mezd zaměstnancům nebo
- převod nepeněžního závazku či kapitálu na peněžní závazek banky.

Důvodem nárůstu peněžní nabídky je multiplikační proces. Princip podle Jurečka et al. (2010) funguje tak, že si u banky klient uloží určitý obnos peněz. Banka část z této sumy převede jako minimální rezervu ČNB a zbytek dále půjčí jinému klientovi. Tento klient může například použít peníze k nákupu zboží v obchodě. Daný obchod následně inkasovaný zisk uloží do banky a ta opět část uloží jako minimální rezervu a zbytek poskytne formou úvěru. Tento proces se neustále opakuje a způsobuje přírůstek peněžní nabídky. Tento přírůstek vzniklý vkladem lze spočítat peněžním multiplikátorem, jehož vzorec je:

$$m = \frac{1}{r}, \quad (2.1)$$

kde m značí peněžní multiplikátor a r je míra povinných minimálních rezerv. Peněžní multiplikátor nám zde sděluje maximální množství bankovních peněz, které může být vytvořeno jednou korunou peněz, které nejsou uloženy ve formě minimálních rezerv (přebytečné rezervy) (Jurečka et al., 2010).

Jurečka et al. (2010, str. 101) pak dále říkají: „*Máme-li určit maximální částku nových peněz (D), která může být vytvořena bankovním systémem na základě určité částky přebytečných rezerv (E), vynásobíme přebytečnou rezervu peněžním multiplikátorem (m).“*

$$D = E \cdot m \quad (2.2)$$

Jílek (2013) uvádí, že zánik peněz je opakem jejich vzniku. Nastává tak v obchodní bankách či jim podobných institucích:

- splácením úvěrů a úroků bankám,
- prodejem majetku a služeb bankou a
- převodem peněžních závazků na nepeněžní závazky bank.

2.2. Kryptoměny

Říká se, že 21. století je stoletím neomezených možností a nevídaných zázraků. Spolu s tím, jak se svět stále posouvá dopředu, vznikají nové a nové „zázraky“. Jedním malým zázrakem jsou také kryptoměny, někdy také nazývané jako digitální měna nebo elektronické peníze. Všechny tři pojmy jsou souhrnným označením pro novodobý digitální prostředek směny. Jak tyto elektronické peníze vznikaly, jejich funkce a význam je náplní této kapitoly.

2.2.1. Historie kryptoměn

Podle Cointelegraph (2020) probíhaly pokusy o vytvoření digitální měny už v devadesátých letech minulého století. Mezi první systémy, které pracovaly s kryptoměnami, se řadili Flooz, Beenz a DigiCash. Všechny tyto pokusy ovšem selhaly, ať už kvůli podvodům, finančním problémům nebo rozporům mezi zaměstnanci a vedením jednotlivých firem. Po těchto dílčích selháních nastal klid. Delší odmlka přerušila až v roce 2009 vytvoření Bitcoinu. Jedinec či skupina programátorů pod přezdívkou Satoshi Nakamoto stvořili nejznámější kryptoměnu na světě. Nově vzniklá měna byla zcela nezávislá na jednotlivých vládách nebo centrálních bankách, zkrátka ji neřídila žádná centrální autorita. Fungovala na principu decentralizace. Zanedlouho Satoshi Nakamoto předal internetovou doménu bitcoin.org Gavinu Andresenovi, který se stal hlavním vývojářem celého projektu. Po tomto kroku se po vynálezcovi Bitcoinu slehla zem a dodnes se spekuluje, kdo onen záhadný člověk byl. Bitcoin byl bezesporu základním stavebním prvkem, který dal vzniknout desítkám dalších kryptoměn (Stroukal a Skalický, 2018).

2.2.2. Definice kryptoměn

Ve zkratce nejsou kryptoměny nic jiného než souhrnné označení pro digitální všeobecně přijímaný prostředek směny. Na první pohled jednoduchá definice, ale při bližším zkoumání skýtá mnoho problému. Největší úskalí lze nalézt v samotném pojmu „všeobecně přijímaným“, a to z toho důvodu, že ne všude jsou kryptoměny přijímány jako platidlo (Skalický a Stroukal, 2018).

Kryptoměny se spoléhají na kryptografii. Podle Techterms (2015) je kryptografie věda, která se zabývá ochranou informací. Proces transformace informací do bezpečného formátu se nazývá šifrování. Tato činnost se dnes hojně používá k zabezpečení dat takovým způsobem, aby je neautorizovaní uživatelé nemohli přečíst. Kryptoměnám zajišťuje silné zabezpečení, má na starost ověřování transakcí nebo je zodpovědná za řízení tvorby nových jednotek. Kryptografie činí kryptoměny odolné vůči padělání nebo dvojitému utrácení. K zašifrování dat se používá například metoda Elliptical curve cryptography (ECC) nebo hashovací funkce (Frankenfield, 2019).

2.2.3. Vlastnosti kryptoměn

K nejčastěji uváděným společným vlastnostem kryptoměn se řadí:

- decentralizace,
- anonymita,
- transparentnost a
- světovost.

Systém decentralizace má schopnost samosprávy. Neexistuje žádná centrální autorita, která by řídila nebo ovlivňovala danou měnu. Většina kryptoměn proto není závislá na žádných úřadech, centrálních bankách nebo vládách. Tyto autority tedy nemají možnost např. manipulovat se záznamy nebo uměle navyšovat počet jednotek. Celý proces je plně závislý na vzájemně provázané síti desítek tisíc počítačů, které se společně podílejí na fungování sítě (Petráš 2019).

Anonymita je jedním ze základních znaků kryptoměn. Alza (2019) uvádí, že kryptoměny jsou považovány spíše za pseudonymní. Na síti jsme totiž anonymní jen do té doby, než si někdo dokáže spojit naši adresu (pseudonym) s naší identitou. S tím souvisí další vlastnost – transparentnost.

Transparentnost v tomto případě znamená, že je možné podívat se na to, jaká adresa posílala kam a kolik prostředků. To je umožněno skutečností, že blockchain je veřejná účetní kniha. V této účetní knize jsou zaznamenány všechny uskutečněné transakce spolu s adresami. Pokud by byl někdo schopen spojit si adresu se jménem, má možnost získat velké množství informací. Proto je důležité chránit své soukromí anonymními způsoby nákupů kryptoměn (Alza, 2019).

Na rozdíl od tradičních měn, se kterými lze platit pouze na určitém území, kryptoměn se toto omezení netýká. Českými korunami je možné platit pouze na území České republiky, zatímco např. Bitcoinem je možné platit kdekoli na světě. Světovost je ovšem spjatá s přístupem na internet. Pokud je dostupné internetové připojení, je možné provádět transakce na světové úrovni.

2.2.4. Technologie kryptoměn – Blockchain

Klíčovým prvkem, který umožňuje kryptoměnám plnit jejich funkci, je technologie blockchain. Slovy Reiff (2020) je tato technologie tím, co pohání a podporuje digitální měnový prostor. Mnoho analytiků se podle něj domnívá, že jeho využití může vysoce přesahovat rámec využívání u kryptoměn. Ve světě existuje spousta finančních institucí, které zkouší aplikovat tuto technologii ve svých vlastních procesech. Nejdůležitějším úkolem blockchainu je umožnění distribuce a záznamu digitálních informací. S touto technologií začali poprvé pracovat už v roce 1991 dva vědci jménem Stuart Habert a W. Scott Stornetta. Praktické využití ale přinesl až v roce 2009 Satoshi Nakamoto, který využil blockchain k vytvoření Bitcoinu.

Reiff (2020) vysvětluje blockchain jako jistý řetězec bloků. Blok zde ztělesňuje digitální informaci a řetězec veřejnou databázi do které je blok vložen. Tzv. bloky se skládají ze tří základních digitálních informací:

- informace o transakci (datum, čas, množství peněz),
- informace o účastníku transakce („digitální podpis“ – uživatelské jméno),
- informace o bloku (tzv. hash, který jej spolehlivě odliší od ostatních bloků).

Blockchain se skládá z více bloků. Aby byl blok zapracován do tohoto řetězce, musí nejprve dojít k transakci tím, že je vydán příkaz k převodu. Dalším krokem je ověření transakce. U centralizovaných systémů ověřuje transakci centrální autorita. Jelikož blockchain je decentralizován, ověřování provádí síť počítačů. Poté, co dojde k ověření transakce, se množství peněz, datum, čas a digitální podpis ukládá spolu s dalšími transakcemi do bloku. Posledním krokem je tzv. „hashování“. To znamená přidělení speciálního identifikačního kódu danému bloku. Po uskutečnění je blok přidán do blockchainu. Od této chvíle je nový blok a informace v něm obsažené veřejně dostupným údajem (Reiff, 2020).

Za bezpečnost blockchainu je odpovědných několik věcí. Bloky jsou uspořádány lineárně a chronologicky. Každý blok má svou určitou pozici na řetězu – výšku. Začátkem roku byla výška bloků na 615.400. Každý nově vytvořený blok je přidán na konec řetězce a je

následně velmi obtížné se vrátit zpět a blok změnit. Důvodem je, že všechny bloky obsahují hash vlastní spolu s hashem předchozího bloku. Hash je tvořen matematickou funkcí, která převádí digitální informace na čísla a písmena. Jakákoliv změna informace a hash kód se změní rovněž. To znamená, že všechny bloky jsou provázány a pokud by chtěl hacker změnit jeden blok, musel by změnit i všechny bloky po něm následující, k čemuž by potřeboval nepředstavitelný výpočetní výkon (Reiff 2020).

Sítě blockchainu začlenily test pro počítače, které se chtějí připojit a přidávat nové bloky. Tyto testy se nazývají anglickým pojmem "consensus model". Slouží k zabezpečení sítě a požadují, aby se uživatelé před přidáním bloků prokazovali. Častým příkladem prokazování je tzv. proof of work (důkaz o práci) nebo proof of stake (důkaz o sázce). Proof of work využívají například Bitcoin, Litecoin nebo Ethereum. Proof of stake využívají například Gridcoin, NXT nebo Potcoin. Následující řádky jsou věnovány používanějšímu způsobu prokazování – proof of work (Reiff 2020).

Aby počítače mohly prokázat odvedenou práci, musejí vyřešit velmi složitý výpočetní matematický problém zvaný také jako „hash“. Po vyřešení takového "příkladu" hashováním, je počítač způsobilý přidat blok. Odměnou za úspěšně vyřešený matematický problém je většinou část dané kryptoměny. Toto je základ toho, čemu se říká těžba. Aby hacker uspěl a změnil informace v bloku, musel by vlastnit většinu výpočetní síly, aby předběhl ostatní v síti (Reiff 2020).

2.2.5. Výhody a nevýhody

K celkovému pochopení fenoménu kryptoměn je nutné vymezit základní klady a zápory jejich používání. Informace o jejich dobrých a špatných vlastnostech mohou pomoci zhodnotit, jestli jsou kryptoměny vhodné nástroje k investování. K obecně nejrozšířenějším výhodám jsou řazeny:

- anonymita,
- decentralizace,
- nízké poplatky,
- přístupnost.

Anonymita nám pomáhá chránit naši identitu a je velkou výhodou pro ty, kteří si cení svého soukromí. Tuto vlastnost ale lze snadno zneužít ke kriminálním aktivitám. Často je jí

zneužíváno na černém trhu nebo „dark webu“. Zločinci si oblíbili kryptoměny právě kvůli jejich anonymitě a možnosti posílat transakce kdykoliv a kamkoliv (Wallstreet, 2018).

Fakt, že kryptoměny nepodléhají žádné centrální autoritě, znamená, že neexistuje žádný centrální orgán, který by je dokázal ovlivňovat. Nehrozí tak žádné umělé navyšování jednotek nebo manipulace se záznamy. To představuje velkou výhodu oproti ostatním platebním systémům (Finex, 2020).

Velkou výhodou oproti jiným elektronickým peněžním systémům, jako je např. PayPal, jsou velmi nízké transakční náklady. Kryptoměny mají obecně velmi nízké poplatky. To pomáhá snižovat náklady při převodech a platbách mezi uživateli. Obchodníkům to může pomoci snižovat náklady, a tak mohou nastavovat pro zákazníky nižší ceny (Cryptocurrencyfacts, 2020).

Snadný a rychlý přístup k platebnímu systému je velkou předností kryptoměn. K uskutečňování jednotlivých transakcí stačí mobilní zařízení. Díky tomu je možné v reálném čase, na jakémkoliv místě provádět platby, které lze posílat přes celý svět (Wallstreet, 2018).

Mezi největší nevýhody patří:

- volatilita,
- legalita,
- bezpečnostní hrozby,
- akceptovatelnost.

Pravděpodobně největší nevýhodou kryptoměn je velká volatilita jejich ceny. Kurz kryptoměn se často mění ze dne na den a mnozí vlastníci kvůli velkým propadům prodělali spoustu peněz. Říká se ale, že s narůstajícím zájmem a popularitou se volatilita uklidňuje a z kryptoměn se postupně stanou stabilní měny. V tuto chvíli ale volatilita znesnadňuje používání kryptoměn jako prostředku směny (Wallstreet, 2018).

Ne ve všech zemích jsou kryptoměny povoleny. V některých zemích je obchodování s nimi omezeno (Egypt, Saúdská Arábie, Mexiko) a v některých zemích je dokonce postaveno mimo zákon (Makedonie, Bangladéš, Vietnam). Riziko spočívá také v tom, že s tím, jak se kryptoměny stávají známějšími, začínají se ozývat banky, které by chtěly zavést regulace.

Nedostatečná zabezpečení uložení kryptoměn mohou být velkou nevýhodou. Virtuální uložení se často stávají terčem útoků hackerů a na rozdíl od ostatních investic zde není možnost získat peníze zpět. Nejznámější kauzou bezpečnostního pochybení se stal případ burzy mt.gox. Během hackerského útoku bylo firmě ukradeno obrovské množství bitcoinů, které patřily jejich zákazníkům. Burza zkrachovala a investoři přišli o své vklady (Marinoff, 2018). Od té doby mnoho investorů volí k ukládání kryptoměn jiné, vhodnější způsoby. Jeden takový způsob, jak se zabezpečit před krádeží, je používání tzv. „cold storage“, které jsou odpojeny od internetového připojení.

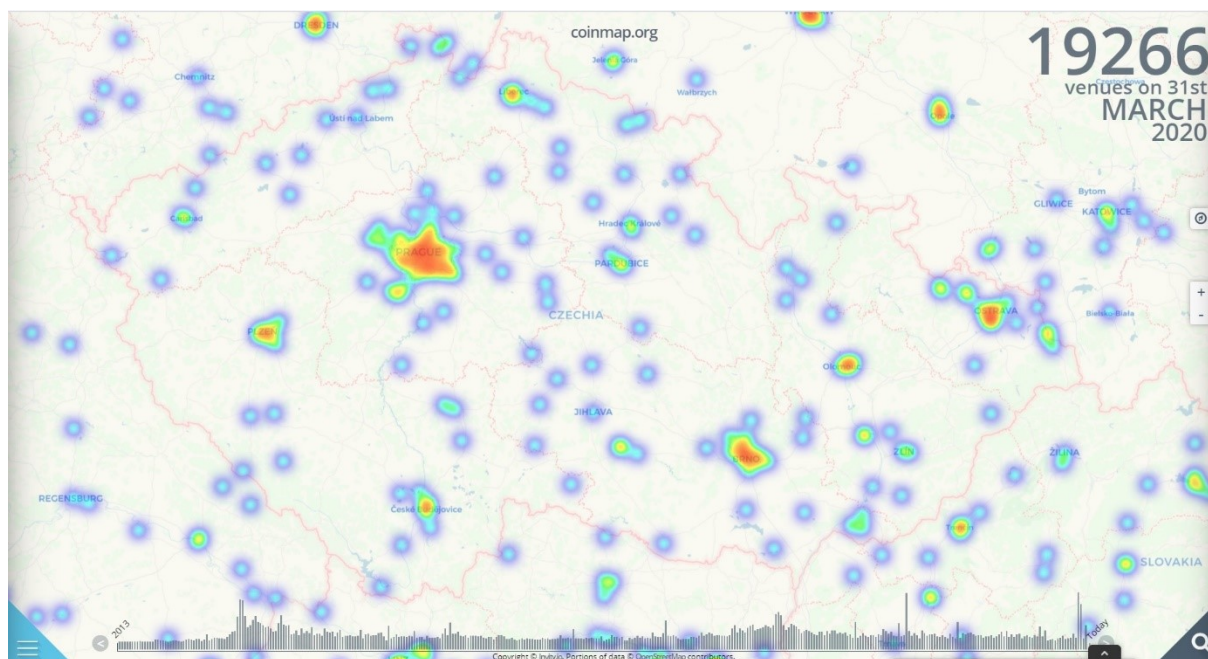
Malá akceptovatelnost kryptoměn jako platidla v obchodech je jednou z největších překážek na cestě stát se skutečně všeobecně přijímaným platidlem. I když jsou každým rokem stále více a více začleňovány do společnosti, stále na světě existuje jen omezené množství obchodů, které jsou ochotny přijímat je při nákupu.

2.2.6. Využití kryptoměn

Využívání kryptoměn kvůli jejich schopnosti fungovat jako prostředek směny je stále vidět jen zřídka. Většina vlastníků kryptoměn je v dnešní době využívá pro odlišné účely. Hlavním důvodem je, že sektor k využívání kryptoměn ke každodenním platbám za zboží a služby není ještě dostatečně rozvinutý. Existuje jen omezené množství obchodů, které umožňují uskutečnění platby v kryptoměnách. Mezi takové obchody se v České republice řadí například internetový obchod s elektronikou Alza, čerpací stanice Krypto nebo trafiky GECO.

Na obr. 2.1 je vyznačen celkový počet míst na světě, kde lze kryptoměnami platit. Bohužel je tento systém založen na dobrovolnosti, a tak neposkytuje zcela přesné informace. Dále obrázek poskytuje reálnou představu o hustotě obchodů, které jsou schopny přijmout platby v kryptoměnách na území České republiky. Nejširší možnost uplatnění lze nalézt v Praze, Brně a Ostravě.

Obr. 2.1 Hustota obchodů přijímající platby v bitcoinech



Zdroj: Coinmap (2020)

Hlavním důvodem ke koupi kryptoměn je pro většinu zájemců jejich možnost využití k investičním účelům. Tato skupina vlastníků nekupuje kryptoměny se záměrem je dále využívat jako platidlo, ale spíše jako nástroj k úschově nebo vydělání dalších peněz. Vzhledem k času, po který jsou tato aktiva jednotlivci držena, lze tuto skupinu dále rozčlenit na dvě skupiny. První nakupuje kryptoměny s vidinou výnosu v dlouhém období. V tomto případě kupec očekává, že kryptoměny uchovají a zhodnotí hodnotu jeho investice v dlouhodobém horizontu. Druhá skupina využívá krátkodobé situace na trhu. Kryptoměny nakupují i prodávají na denní bázi. Využívají prudkých nárůstů a poklesů hodnot k rychlému zisku. Takovým lidem se říká spekulanti. Vzhledem k nízkému využití kryptoměn v oblasti plateb je celá praktická část této práce zaměřena právě na investiční stránku věci.

3. Charakteristika vybraných kryptoměn

Tato kapitola je věnována bližší charakteristice vybraných kryptoměn. První zkoumanou kryptoměnou a zároveň její nejstarší zástupce je Bitcoin. Další virtuální měnou, kterou se tato kapitola zabývá, je Ethereum. V poslední řadě je věnován prostor také dalším altcoinům, jako je Litecoin a Ripple. Zjišťovány jsou základní informace okolo vzniku, těžby, ukládání apod.

3.1. Bitcoin

Bitcoin je první, nejznámější a nejpoužívanější kryptoměna na světě. Je to digitální měna fungující na peer to peer síti, která umožňuje přímé propojení mezi uživateli. To znamená, že ke svému životu nepotřebuje žádného prostředníka, jako je třeba banka. Tento princip je známý jako decentralizace. Stejně jako u klasické fiat měny, jako je např. euro, je možné i bitcoin uschovávat, prodávat nebo s ním provádět platby. Pojem Bitcoin lze chápat dvěma způsoby. Na jednu stranu je řeč o tzv. bitcoin tokenu, což je útržek kódu, který je digitálním vlastnictvím. Na stranu druhou je tím rozuměna i samotná distribuovaná síť, ve které bitcoin operuje (Coindesk, 2018).

Za vznikem této kryptoměny stojí jistý vývojář, známý pod pseudonymem Satoshi Nakamoto. Ten jej popsal jako online systém, sloužící k výměně tokenů, bez nutnosti poskytovat citlivé informace o sobě či účtu samotném. S využitím kryptografie je navržen tak, aby stál mimo prostor tradičního bankovníctví a dovolil lidem posílat peníze přímo jeden druhému bez využití prostředníka, který by na tom vydělával. Bez bank a třetích stran (Vigna a Casey, 2016).

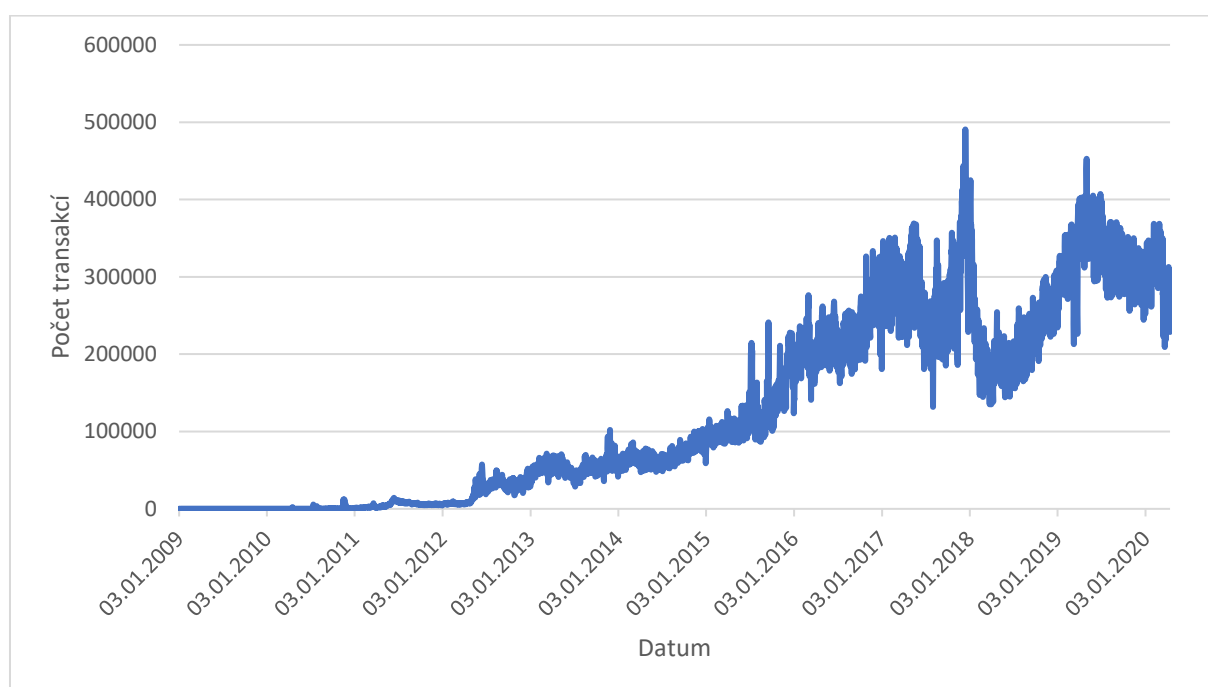
K základním znakům, kterými se Bitcoin odlišuje od klasických (fiat) měn, je řazena decentralizace, pseudonymita, omezené množství, neměnitelnost a dělitelnost. Decentralizace a pseudonymita jsou podrobně popsány v kapitole č. 2. Omezené množství bitcoinů je dáno jejím algoritmem. Po vytěžení všech (21 milionů) bitcoinů, nebude možné vyrobit žádnou další jednotku. U tradičních měn naopak žádné takové omezení neexistuje. Banky mohou zvyšovat nabídku peněz, jak jen chtějí. Neměnitelnost znamená, že jakmile je transakce uskutečněna, už nejde zvrátit. Na rozdíl od fiat měn, jednou uskutečněná platba v bitcoinech již nelze změnit. Poslední odlišností je dělitelnost. Nejmenší jednotkou bitcoinu je Satoshi. Bitcoin je dělitelný na 100 milionů Satoshi. Jeden Satoshi představuje zhruba 0,001 Kč a takto malá hodnota by mohla umožňovat provádět mikrotransakce, které klasické peníze nemohou (Coindesk, 2018).

3.1.1. Škálování Bitcoinu

Podle Bitcoin (2020) je Bitcoin open-source software. To umožňuje každému členu komunity podílet se na vývoji a podávat návrhy na zlepšení. Takové návrhy se vyřizují prostřednictvím BIPu. BIP je dokument, jenž obsahuje určité náležitosti, které se týkají změny. O případném přijetí návrhu a „upgradu“ softwaru se v komunitě dále hlasuje. Hlas mají vývojáři a těžaři. Pokud je projednávaná změna schválena 75 % (u zásadních změn pozměňujících základní funkce protokolu 95 %) uživatelů, je uvedena v platnost. Jak je zřejmé, ne všem členům komunity se takové změny musí líbit. Pokud ale někteří uživatelé odmítnou přistoupit na taková vylepšení, riskují nekompatibilitu jejich staré verze softwaru s novou, což znamená celkovou nepoužitelnost softwaru. Ne vždy, přesněji řečeno jen málokdy, je ale změna natolik drastická, aby došlo k nefunkčnosti. Pokud je nová verze stále kompatibilní, je řeč o tzv. softforku. V tomto případě může být např. pozměněn formát bloku. Sít' začne produkovat nové bloky, ale část uživatelů se nepřizpůsobí a dále vytváří bloky staré. Při softforku sice producenti starých bloků nebudou moci využívat nové funkce, ale jejich starý software bude stále fungovat. Pokud ale nová verze softwaru kompatibilní není, nové pozměněné bloky jsou chápány starým softwarem jako nevalidní a dojde k trvalému rozdělení blockchainu. Tomu se říká hardfork a právě k němu v roce 2017 došlo (Stroukal a Skalický, 2018).

Původce problému, který vyústil až k hardforku a vytvoření zcela nové měny, lze hledat ve škálování Bitcoinu. Škálováním je rozuměno přizpůsobování sítě neustále rostoucímu počtu uživatelů. S tím, jak rostl počet uživatelů, totiž přibýval i počet uskutečněných transakcí. To představovalo potenciální riziko, které je spojeno s nízkou rychlostí, kterou sít' dokáže zpracovávat a ověřovat transakce a s vyššími poplatky na samotné uskutečnění transakce. Důvodem tohoto problému byla velikost jednoho bloku. Ta činila 1 MB, což je opravdu málo. Způsobovala, že za jednu sekundu bylo průměrně uskutečněno 7 transakcí. To je řádově stokrát méně než u běžných centralizovaných platebních systémů. Obavy se naplnily v roce 2017. Velký nárůst počtu transakcí způsoboval, že transakce trvaly hodiny a poplatky byly až nadmíru vysoké (Stroukal a Skalický, 2018). Na obrázku 3.1 je dále vidět, že denní počet transakcí rostl rychlým tempem a v roce 2017 dosahoval v nejvyšších bodech až téměř 500 tisíc transakcí denně.

Obr. 3.1 Vývoj počtu denních transakcí Bitcoinu



Zdroj: Quandl (2020), vlastní úprava

Hlavní úkolem se tedy stala snaha zvýšit rychlost ověřování transakcí a snížení poplatků. Vývojáři přemýšleli nad dvěma možnými způsoby realizace. První možností bylo zvýšit limit velikosti bloku. Ten pak pojme více informací a dojde ke zrychlení. Druhým způsobem, bylo snížení objemu dat, která je nutno ověřit v každém bloku. V roce 2017 přišel návrh na řešení v podobě technologie zvané jako „segregated witness“, zkráceně SegWit2x. Tato nová technologie umožňovala zvýšit limit bloku na 2 MB a snížit objem dat v každém bloku tím, že odstraní tzv. signature data, která tvoří většinovou část všech údajů zpracovaných v každém bloku. Tato odstraněná data byla dále přiložena v doprovodném bloku. Část komunity, nejspíše kolem čínských těžařů, ale vyjádřila svůj nesouhlas. Tuto změnu vnímali jako narušení transparentnosti a decentralizace samotné měny. Konflikt mezi těmito dvěma stranami vyústil 1. srpna 2017, kdy došlo hardforku a vytvoření nové měny – Bitcoin cash (Alza, 2019).

Část komunity se tedy odtrhla a vytvořila zcela novou kryptoměnu s názvem Bitcoin cash. Komunita si od nové kryptoměny slibovala rychlejší, levnější transakce a větší spolehlivost. Velikost bloku byla zvýšena na 8 MB. Díky této změně mohlo být v jednom bloku zpracováno více informací najednou a to vedlo ke zvýšení rychlosti. Tvůrci si pokládali za cíl

vytvoření nové globální měny s rychlými a levnými transakcemi. I po letech ovšem zůstává tradiční Bitcoin tím větším, známějším a používanějším (Bitcoin, 2020).

3.1.2. Budoucí vývoj

Existuje celá řada dalších způsobů, jak vyřešit problém se škálováním. Jedním z nich je technologie zvaná sharding. Funguje na principu, kdy většina uzlů neudrží celý blockchain, ale jenom jeho části. Celý blockchain je pak možné poskládat z několika málo uzlů. Dalším velice diskutovaným způsobem je off-chain řešení. To nabízí možnost přesunout běžné platby mimo blockchain. Takové transakce budou zapisovány do platebních vrstev nad blockchain a díky tomu budou rychlejší a levnější. Je vytvořen platební kanál mezi dvěma stranami, mezi kterými probíhají transakce. Jednou za čas pak dojde k vyúčtování a zapsání stavu do blockchainu. Tomuto systému se říká „Lightning Network“ (Alza, 2019).

Lightning Network je stále ve fázi vývoje. Alza (2019) ale uvádí, že pokud se podaří jej úspěšně implementovat do sítě, umožní to Bitcoinu stát se skutečnou globální měnou. Zprvu se zvýší rychlost transakcí. Momentálně dokáže Bitcoin zpracovat průměrně 7 transakcí za sekundu. Toto číslo se díky platebním kanálům mimo blockchain mnohonásobně zvyšuje až na úroveň platebních systémů Visa. Další výhodou je, že za předpokladu otevřeného platebního kanálu se budou moci provádět mikro transakce, a to za minimální poplatky. V neposlední řadě se zvýší anonymita, protože zápisy budou probíhat na účtech mimo veřejný blockchain.

Hlavním prvkem, se kterým Lightning Network pracuje, jsou platební kanály. Ty lze považovat za tzv. smart kontrakty, které jsou popsány dále v této kapitole. Vznikají zapsáním do blockchainu a umožňují vzájemné transakce mezi dvěma stranami. Vzniká účet, ve kterém jsou zapisovány transakce. Každá změna v takovém účtu musí být schválena oběma stranami. Platební kanál může být dlouhodobého charakteru a existovat celé roky. Uzavřením kanálu obě strany dostanou konečné zůstatky na účtu a změna je zapsána do blockchainu. K uzavření kanálu je zapotřebí jen jedna strana. K ochraně prostředků na účtu je vyúčtován poslední zůstatek, který byl schválen oběma stranami. Platební kanály je nejvhodnější otvírat k platbám s dlouhodobým charakterem. Pro běžné používání např. jednorázových plateb to není příliš praktické. Jednotlivé kanály pak budou vzájemně propojené a vytvoří společnou síť (Alza, 2019).

3.1.3. Nákup Bitcoinu

Aby bylo možné investovat do kryptoměn či s nimi provádět nákupy, je nutné si ze všeho nejdřív pár „mincí“ koupit. A nákup je dnes jednodušší než kdy dřív. Vše je možné

zvládnout z pohodlí domova. Jediné, co je k tomu potřeba, je místo, kam lze bitcoiny uložit, a prodejce, který je nabízí.

Místu, kde lze kryptoměny ukládat, se obecně říká peněženka. Pokud takovou peněženku již vlastníme, je nutné najít toho správného prodejce. Možností je spousta. Bitcoin a další kryptoměny je možné koupit ve směnárně, burze nebo třeba v bankomatu. Na světových trzích patří k nejvýznamnějším hráčům na poli obchodování s kryptoměnami burzovní společnosti Binance, Coinbase nebo Bitfinex. Největším rozdílem mezi burzou a směnárnou je výše poplatků a větší možnost výběru. Směnárny požadují obecně vyšší poplatky a mají menší výběr, co se týče kryptoměn, ale na oplátku je zde nákup jednodušší. Na trhu existují i české společnosti obchodující s kryptoměnami. Důkazem jsou úspěšné české firmy Simplecoin a Coinmate. Další možností, jak pořídit Bitcoin, je bankomat. Ty se nacházejí nejčastěji ve velkých městech jako je Praha, Brno, Ostrava.

K tomu, aby bylo možné nakupovat nebo prodávat na burze nebo směnárně, je ve většině případů nutná registrace a případné ověření účtu. Existují ovšem i výjimky. Jednou takovou je česká firma Simplecoin. Ta sice žádnou registraci nepožaduje, ale má nastavený limit nákupů do 200 eur za měsíc. Její český protějšek Coinmate stejně jako většina burz požaduje registraci a ověření účtu v závislosti na službách, které chcete využít. K obchodování s bitcoiny za alternativní kryptoměny tato burza (Coinmate) a mnoho dalších registraci vůbec nepotřebují. Pokud je ale potřeba koupit kryptoměnu přímo za fiat peníze, je většinou nutná registrace a vícefázové ověřování účtu KYC/AML. Registrace je provedena zadáním jména a příjmení, hesla, emailové adresy a země původu. Ověření probíhá různě. Některé burzy požadují fotografii, ev. naskenování občanského průkazu, jiné používají např. službu IDNow. Pomocí této služby je občanský průkaz ověřen přes videohovor. Tyto kroky jsou učiněny v rámci politiky v boji proti praní špinavých peněz.

Jakmile je dokončena registrace a ověření účtu, je možné začít nakupovat. Platby jsou uskutečnitelné v bitcoinech nebo fiat měnách. To se liší u každé burzy. Společnost Simplecoin dovoluje platby ve fiat měnách do určitého limitu (po registraci bez limitu) a je možné platit jen pomocí internetového bankovníctví. Některé ostatní firmy povolují platby i přes platební kartu nebo platební terminály jako PayPal. Např. Coinbase umožňuje platby po registraci a ověření i ve fiat měnách, a to prostřednictvím internetového bankovníctví i platební karty.

3.1.4. Peněženka

Ke koupi prvních bitcoinů je nutné ze všeho nejdřív najít místo, kam je uložit. K tomu slouží peněženka. Stejně jako u klasické peněženky je možné do ní vkládat prostředky, se kterými lze pak platit. Na světě je jich mnoho. Existují peněženky softwarové, online, mobilní, hardwarové a papírové. Dále je důležité se rozhodnout, zda věřit sami sobě, nebo je lepší svěřit bitcoiny třetí straně.

První způsob, jak uchovat své bitcoiny, je přímé stažení programu na svůj počítač. Originální softwarovou peněženku lze stáhnout z webu bitcoin.org. Při stažení dojde ale rovněž k nainstalování celého blockchainu. To přináší velkou nevýhodu spojenou s velikostí programu, který převyšuje 200 GB. Další nevýhodou je, že pokud dojde k poškození počítače, bez zálohovaných privátních klíčů je obsah peněženky ztracen. Přívětivější alternativu přináší odlehčené peněženky. Například v případě SPV (Simplified Payment Verification) peněženky nemusí docházet ke stahování celého řetězce transakcí. K nejznámějším zástupcům SPV peněženek se řadí Electrum, Exodus a Jaxx (Coindesk, 2019).

Jako další možnost zmiňuje Coindesk (2019) online peněženku. Bitcoiny jsou svěřeny třetí straně a uchovávány v cloudu. Výhodou je zde rychlý, velmi intuitivní a snadný přístup. Je možné se přihlásit z počítače nebo odkudkoliv s mobilní aplikací. Problémem může být bezpečnost. Tím, že jsou bitcoiny svěřeny do cizích rukou, se vytrácí kontrola. Kdykoliv se může stát, a taky se mnohokrát stalo, že dojde ke krádeži nebo bankrotu daných společností. Při takových událostech je obvyklé, že dojde ke ztrátě bitcoinů bez nároku na odškodnění. Služby spojené s úschovou bitcoinů nabízí například společnost Coinbase, Blockchain nebo Coinmate.

Nejbezpečnější možnost úschovy nabízí malá zařízení, která se nazývají hardwarové peněženky. Tato zařízení jsou čas od času připojována na web pro účely vykonávání transakcí. Jinak jsou offline, což je činí naprosto odolnými proti hackerským útokům. Hardwarové peněženky často volí větší investoři, kteří hledají silné zabezpečení. V poslední době je nejznámější hardwarovou peněženkou Trezor. Dále jsou na trhu výrobci Ledger, Case nebo Keepkey (Coindesk, 2019).

Bitcoiny lze skladovat také v papírové formě. Jedná se o papírový dokument, ve kterém jsou uloženy veřejné a privátní klíče. Takové klíče jsou pak nejčastěji natištěné ve formě QR kódu. Pro uskutečnění transakce je nutné QR kód naskenovat a zadat potřebná hesla do softwarové peněženky. Největší výhodou je bezpečnost. Aby se někdo dostal k bitcoinům

uloženým na papírové peněžence, musel by odcizit peněženku samotnou. Důležité je vytvořit více kopií kvůli poškození a ty uložit na bezpečném místě (Makovský, 2019).

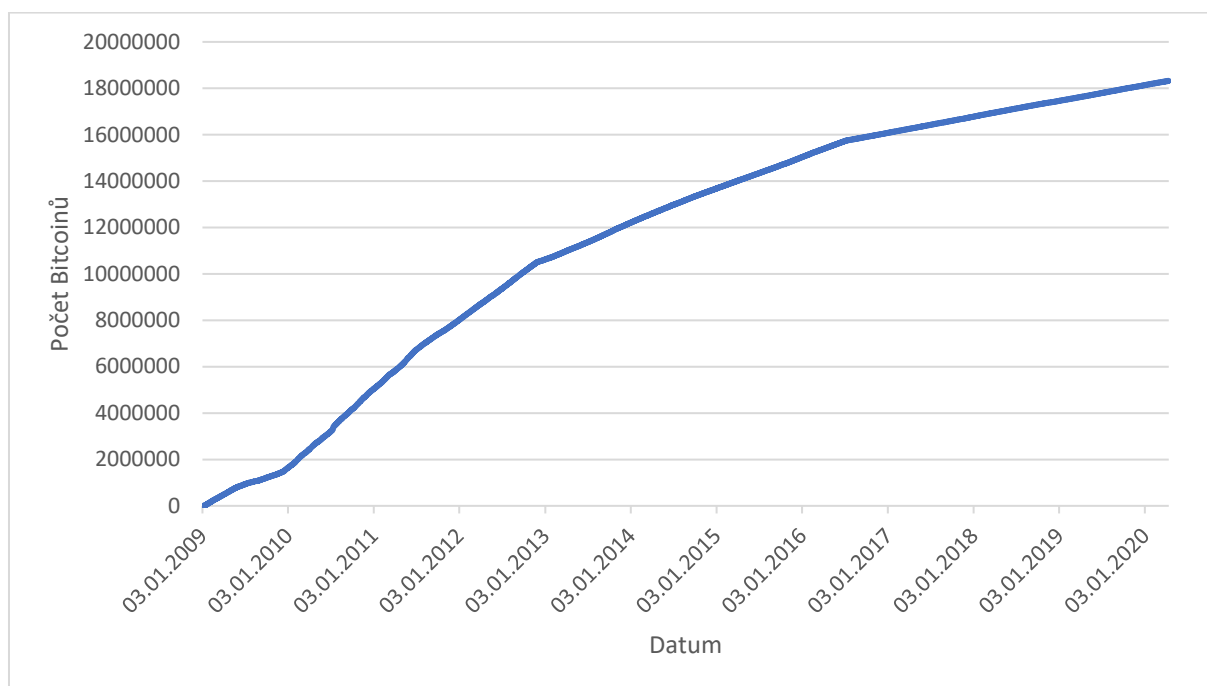
Uživatelsky nejvíce přátelský způsob skladování bitcoinů nabízí v dnešní době mobilní aplikace pro chytré telefony. Peněženka je jednoduchá k nainstalování, ovládání a je možné ji brát všude s sebou. Pro androidově orientované uživatele mobilních telefonů tu je Coinomi, Mycelium nebo Green. Pro Apple uživatele tu je blockchain, bitWallet nebo CoinPocket, pro uživatele Windows Mobile třeba Coin.space. Instalace peněženky je jednoduchá. V závislosti na rozdílných přístupech k anonymitě jednotlivých aplikací stačí nejčastěji vyplnění hesla. Dále jsou uživatelé vyzváni k opsání několika slov. Takovým slovům se říká seed a slouží pro opětovné získání přístupu k aplikaci při rozbití nebo odcizení telefonu. Transakce může být uskutečněna ručním vyplněním adresy příjemce nebo načtením QR kódu (Stroukal a Skalický, 2018).

Peněženky obsahují veřejný a soukromý klíč. Ty zajišťují zabezpečení účtu. Privátní klíč slouží ke kryptografickému podepisování jednotlivých transakcí. Je to v podstatě tajné číslo, které umožňuje kryptoměnu utrácet. Z těchto klíčů se také generují veřejné klíče, které pro změnu generují adresy pro příjem. Takové adresy jsou viditelné ve formě čísel a písmen. Stejně jako u čísla bankovního účtu slouží k tomu, aby bylo možné na účet poslat prostředky. Privátní klíče jsou zálohovány „seedem“ (série 12–24 anglických slov). To slouží k opětovnému přístupu do peněženky v případě poškození nebo koupě nového zařízení, na kterém se peněženka nachází (Alza, 2019).

3.1.5. Těžba Bitcoinu

Podle Bitcoin (2020) se těžbou rozumí činnost, při níž vznikají nové bitcoiny. Toho je dosahováno tím, že těžaři potvrzují transakce, které jsou zahrnovány do bloků a přidány na konec blockchainu. Těžba bitcoinů je svým způsobem podobná těžbě zlata. Stejně jako u zlata je ho limitované množství. V Bitcoinovém protokolu existuje 21 milionů „mincí“. Jak je vidět na obrázku 3.2, v současné době je vytěženo přes 18 milionů mincí.

Obr. 3.2 Vývoj vytěžených bitcoinů do roku 2020



Zdroj: Quandl.com (2020), vlastní úprava

Nové bitcoiny dostávají těžaři jako odměnu za vyřešení složitého matematického problému a zahrnutí jeho řešení do bloku, který je umístěn na konec blockchainu. Tato matematická hádanka je obsažena v Bitcoinovém programu. K vyřešení tohoto problému je potřeba najít číslo, které v kombinaci s daty v bloku a procházením hash funkce vytvoří řešení. První „těžař“, který takovou výpočetní úlohu vyřeší, dostane za odměnu nové bitcoiny a ohlásí své vítězství zbytku sítě, aby ostatní těžaři mohli začít těžit jiné bloky. Rychlost hledání tohoto čísla se pohybuje průměrně kolem 10 minut a je závislá na výkonosti těžebního stroje a štěstí (Coindesk, 2018).

Náklady na těžbu kryptoměn se rovnají nejen ceně použitého přístroje, ale také spotřebované elektřiny. Výkonnější stroj na těžbu má sice větší šanci na úspěch, ale rovněž spotřebuje více energie. Výše odměny za vyřešení výpočetní úlohy se v průběhu času měnila. Na začátku, v době, kdy Bitcoin vznikl, byla výše odměny 50 bitcoinů. Každé cca. 4 roky ale dochází k tzv. halvingu, neboli půlení odměny těžařů. První půlení snížilo odměnu na 25 bitcoinů, další halving ji snížil na 12,5, což je výše odměny, která platí dosud. Další půlení odměn má přijít v květnu tohoto roku a odměna by měla být snížena na 6,25 bitcoinů za vyřešení jedné úlohy. Půlení odměn zajišťuje plynulý tok a přírůstek nových jednotek. Při současné produkci by mělo dojít k vytěžení zásob bitcoinů v roce 2140 (Coindesk, 2018).

3.2. Ethereum

Ethereum se svou tržní kapitalizací přes 17 miliard USD zaujalo druhé místo v žebříčku hned po Bitcoinu s tržní kapitalizací přes 125 miliard USD. Jedná se o jednu z nejoblíbenějších kryptoměn světa. Ethereum a Bitcoin jsou si velmi podobné, ale přesto odlišné. Nákup se provádí stejným způsobem. Je možné jej koupit ve směnárně nebo burze, či se domluvit s někým, kdo jej vlastní, na přímém prodeji. Nejjednodušší možností je koupit si Ethereum na burze nebo směnárně výměnou za bitcoiny. K používání je nutná rovněž peněženka. Existují stejné typy jako u Bitcoinu – softwarová, mobilní, hardwarová i papírová. Oba systémy pracují na stejné technologii – blockchain. Ethereum však kromě funkce kryptoměny nabízí i jiné využití nad rámec oblasti kryptoměn.

3.2.1. Definice a vznik

Stroukal a Skalický (2018) uvádí, že na nápad vytvoření projektu Ethereum přišel v roce 2013 programátor Vitalik Buterin. Spolu s Gavinem Woodem, který zpracoval technickou specifikaci projektu, si uvědomili, že decentralizovaná technologie blockchainu má mnohem širší využití než jen produkce kryptoměn. Základy Etherea byly postaveny na přesunu obecných výpočtů do blockchainu. Projekt byl ohlášen v roce 2014 a o rok později byla již k dispozici první verze.

Ethereum není jen kryptoměna, je to mnohem více. Ethereu lze rozumět jako open-software platformě, která je postavená na blockchain technologii a umožňuje vývojářům vytvářet decentralizované aplikace. V této platformě existuje kryptoměna, jež slouží k napájení aplikací, které si na této technologii staví, jejíž jednotky jsou zvané ether. Ethereum si dává za cíl změnit internet. Umožňuje fungování bez jakéhokoliv zapojení třetí strany. Ethereum dává možnost aplikacím fungovat na síti mnoha soukromých počítačů (uzlů) zvaných jako distribuovaný systém. Běžné weby ukládají veškeré informace, jako osobní údaje, hesla atd. na serverech. Takovýto server může být poškozen a data ztracena. Zatímco distribuovaný systém, využívající blockchain, tato data distribuuje mezi síť soukromých počítačů, takže nemohou být zničena. Ethereum se snaží být „světovým počítačem“, který je složen ze sítě mnoha soukromých počítačů, které vedou různé internetové aplikace bez použití třetích stran. Jejich vynechání přináší dvě velké výhody. První je zabezpečení dat. Jelikož zde nejsou data uchovávána velkými společnostmi, nemůže dojít k jejich prodání, odcizení nebo poškození. Druhou výhodou je, že nikdo nemůže být vyloučen ze spotřeby. Aplikace jsou dostupné pro všechny lidi ze všech zemí (District0x, 2020).

Podle Coindesk (2017) je Ethereum unikátní ve smyslu pojetí internetu. Blockchain je to, o čem si designéři myslí, že dokáže napravit problematickou část internetového designu. Vytvořeným aplikacím na platformě Ethereum se říká dapps neboli decentralize applications. Díky dapps je možné přímo propojit uživatele s poskytovateli. White paper je dokument sepsaný Vitalik Buterinem, který pojednává o základech fungování Etherea. Tento dokument dále rozděluje aplikace na tři typy:

1. aplikace spravující peníze,
2. aplikace zahrnující peníze,
3. ostatní aplikace (zahrnující vládní systémy a hlasování).

První typ aplikace se používá v případech, kdy uživatel potřebuje směnit pár etherů. K tomu dochází, když chce uživatel uzavřít kontrakt s jiným uživatelem za použití distribuované sítě, jako způsobu podpory distribuce těchto dat. Druhý typ aplikace využívá peníze spolu s informacemi získanými mimo blockchain. Tyto aplikace jsou závislé na aktuálních informacích z vnějšího světa. Takové informace dostávají aplikace z tzv. „oracles“ (věštců), které rozhodují o naplnění smlouvy (Coindesk, 2017).

Stroukal a Skalický (2018) zmiňují nejčastější existující příklady takových aplikací. Například počítačová hra Etherplay.io. Golem, jehož úlohou je nabízení nevyužitého výpočetního výkonu. Další typickou aplikací Etherea je ICO. Initial Coin Offering (ICO) znamená prvotní veřejný prodej nových kryptoměn. Tohoto využívají společnosti k financování nových projektů prodejem svých vlastních tokenů. Je důležité si uvědomit, že na rozdíl od crowdfundingu se zde nedá získat podíl na vlastnictví společnosti. Peníze jsou vkládány do nových tokenů, od kterých investor očekává, že v čase zvýší svou hodnotu s tím, jak společnost uvede na trh svůj produkt. Jelikož takové tokeny může vydávat v podstatě kdokoliv, je nutné se nejdříve ujistit, že nejde o podvod (Škraba, 2018).

Vytváření tokenů, které mohou být realizovány na blockchainu místo etheru, je snadným využitím chytrých kontraktů. Viditelným příkladem byla distribuovaná investiční společnost The DAO. Tato společnost vydala svou kryptoměnu DAO, kterou prodávala a získala investici v hodnotě 100 milionů USD. Investoři získali novou kryptoměnu, která měla svou tržní hodnotu, a mohli se dále podílet na řízení společnosti DAO. Tento projekt ovšem nevyšel a po hackerském útoku společnost DAO selhala (Rosic, 2017).

3.2.2. Chytré kontrakty

District0x (2020) definuje chytré kontrakty jako digitální smlouvy, které vykonávají automaticky na základě reálných výstupů v datech. Jsou základní funkcí, která pohání aplikace a programy vytvořené na Ethereum. Fungují na principu – když je splněna podmínka A, vykonají funkci B.

Ethereum obsahuje dva základní typy účtů. Prvním typem je externě vlastněný účet (EOA), což jsou běžné účty uživatelů. Druhým je smluvní účet (CA). Pomocí externího účtu mohou uživatelé nahrávat do sítě tzv. smart contracts (CA). Obsahem chytrých kontraktů je vlastní adresa, přes kterou mohou přijímat nebo odesílat ethery. Jsou to volně přístupné kódy, které fungují jako programy a jsou uloženy v blockchainu. Chytré kontrakty jsou aktivovány splněním konkrétní podmínky stanovené jejím tvůrcem. Aktivace trvá po dobu, než je splněna podmínka nebo se vyčerpají všechny ethery. Ty v tomto případě nahrazují jakési palivo. Díky tomuto „palivu“ si vypůjčují cizí výpočetní výkon, jímž jsou počítače ostatních těžařů. Tvůrci chytrých kontraktů, tak nahrávají na CA ethery, kterými je těžař odměněn za poskytnutí výkonu jeho těžebního stroje – počítače. Kontrakt se spouští v okamžiku, kdy počítač těžaře obdrží signál k jeho spuštění a těžař tak učiní. V reálném světě už dochází k praktickému využívání této technologie. Za nejznámější aplikace využívající chytrých kontraktů se považuje Slock.it nebo Augur. Dále se spekuluje i o využití ve vládním aparátu (Investplus, 2017).

Využití chytrých kontraktů má velký přesah a může znamenat revoluci v budování tzv. chytré ekonomiky. Veškeré procesy zahrnující interakci mezi dvěma stranami mohou být automatizovány a jejich hodnota přesunuta v reálném čase na blockchain. To vylučuje pomalou manuální práci, která je náchylná k chybám a vysokým poplatkům. Taková práce vylučuje potřebu prostředníka nebo kteroukoliv jinou třetí stranu a nabízí automatický, transparentní a důvěryhodný proces (District0x, 2020).

3.2.3. Těžba

Obecně řečeno je těžba činnost, při které vznikají nové ethery. Je to proces, který má mimo jiné úkol ověřovat a potvrzovat nové platby. Na platformě Ethereum neexistuje žádný centrální server, který by transakce potvrzoval. Systém Ethereum je plně decentralizovaný, a tak tuto práci vykonávají těžaři. Všechny záznamy o nových transakcích se těžaři, kteří disponují počítači se speciálním programem, snaží převést do krátkého kódu. Tento kód obsahuje číslce a písmena a na jeho převedení se používá hashovací funkce Ethash. Proces jako takový je velmi zdlouhavý a nákladný. Každý potenciální zájemce se musí rozhodnout,

jestli se mu to vůbec vyplatí. Nejdražšími položkami je hardware a spotřebovaná energie. Za úspěšné vyřešení tak těžaři dostávají odměnu – ethery (Investplus, 2017).

Podle Investplus (2017) za správné vyřešení úlohy a vykonání procesu dostává těžař odměnu 5 etherů. Jejich množství není ničím omezeno, a tak mohou být těženy do nekonečna. Těžba probíhá v blocích. Jeden blok se vyřeší průměrně do 10-15 sekund. Najít správné řešení úlohy je náročné. Počítače pracují s metodou „pokus-omyl“. Dosazují všemožné kombinace a zpětně ověřují správnost řešení. Pokud kombinace není správná, počítač zkusí jinou. To se opakuje do doby, než dojde k vyřešení. Jakmile k tomu dojde, vytvoří se nový blok, který se přidá na konec blockchainu, a odměnu dostane první úspěšný těžař, který úlohu vyřešil.

Těžba ovšem neslouží jen k prostému zvyšování celkového objemu etherů. Slouží také k celkovému zajištění sítě, a to pomocí vytvoření, ověřování, publikování a šíření bloků v blockchainu. K používání domácího počítače jako těžebního stroje stačí stáhnout speciální program. Počítač bude následně propůjčovat svoji výpočetní sílu k udržení blockchainu v chodu. Nicméně kvůli velkému počtu těžařů bude nejspíše nemožné získat odměnu sám pro sebe. Z tohoto důvodu vznikají těžební skupiny. Celá skupina má větší šanci na úspěch než jednotlivci. Případné příjmy z těžby jsou pak spravedlivě rozděleny do celé skupiny na základě poměru propůjčené těžební síly (Škraba, 2018).

3.3. Další altcoiny

Po úspěchu Bitcoinu začaly vznikat další nové kryptoměny. Takovým nově vzniklým měnám se obecně říká altcoiny, což je zkratka pro alternativní coin (mince). Altcoiny lze tedy nazývat všechny kryptoměny kromě Bitcoinu. Řadíme k nim například Ethereum, Litecoin, Ripple nebo Tether. K začátku roku 2020 jich bylo více než 5 000 (Frankenfield, 2020). Jak významné místo na trhu zaujímají, lze vyjádřit tržní kapitalizací. Tržní kapitalizaci vysvětluje Little (2020) jako cenu jedné akcie vynásobenou všemi jejími kusy v oběhu. Ekvivalent ke kryptoměnám znamená celkovou hodnotu všech vydaných mincí. V tabulce 3.1 je seřazeno prvních 10 kryptoměn z hlediska velikosti tržní kapitalizace. Na prvním místě se nachází tradičně Bitcoin, jehož tržní kapitalizace přesahuje 125 miliard USD. Druhé místo patří Ethereumu se 17 miliardami USD. Třetí, čtvrté a páté místo zaujímají XRP, Tether a Bitcoin Cash. Jejich kapitalizace je už pod 10 miliard USD.

Tab. 3.1 Tržní kapitalizace vybraných kryptoměn 2020

	Jméno	Tržní kapitalizace
1	Bitcoin	\$125 924 004 656
2	Ethereum	\$17 513 683 365
3	XRP	\$8 444 191 110
4	Tether	\$6 363 853 728
5	Bitcoin Cash	\$4 279 753 084
6	Bitcoin SV	\$3 421 704 292
7	Litecoin	\$2 747 188 612
8	EOS	\$2 315 836 595
9	Binance Coin	\$2 176 152 665
10	Tezos	\$1 383 591 780

Zdroj: Coinmarket.com (2020), vlastní úprava

Frankenfield (2020) uvádí, že všechny altcoiny jsou podobné Bitcoinu. Většinou vychází ze stejné technologie, používají velmi podobné rozhraní a model peer to peer. Nicméně se vždy snaží být něčím originální. Aby uspěly na trhu, snaží se Bitcoin v nějakém směru předčit. Vyvinulo se hned několik typů altcoinů. Je možné rozlišit základní typy: těžebně zaměřené typy, stabilní mince, bezpečnostní tokeny a nástrojové tokeny.

Těžebně orientované altcoiny tvoří naprostou většinu všech kryptoměn. Jsou zaměřené na těžbu nových mincí řešením složitých úloh. Jsou velmi podobné Bitcoinu. Další typ cílí na volatilitu. Stabilní mince se snaží odlišit od Bitcoinu tím, že jsou stabilnější. Toho chtějí docílit uvázáním hodnoty k existujícím fiat měnám. Nejčastěji se k tomu používá americký dolar. Bezpečnostní tokeny často nabízejí nějakou formu dividend. Obvykle jsou spojovány s byznysem a začínají jako ICO. Nástrojové tokeny jsou zčásti prodávány jako ICO. Obvykle za jejich nákup poskytují nárok na nějaké služby. Příkladem může být filecoin, který poskytuje úložné místo (Frankenfield, 2020).

3.3.1. Litecoin

Litecoin založil Charlie Lee, bývalý pracovník Googlu. Jeho ideou bylo vytvořit vylepšený Bitcoin. V říjnu 2011 byl vytěžen první blok a vznikla nová kryptoměna. Litecoin je digitální měna, která funguje na decentralizované peer to peer síti, která využívá blockchain. Síť nemá žádný centralizovaný server, takže s ní nelze manipulovat. Veškeré transakce jsou zaznamenávány v blockchainu. Nové transakce jsou ověřovány z hlediska, že je klient skutečně

vlastní a aby nedocházelo ke dvojí útratě. Transakce jsou ověřovány těžbou a následně jsou přidány do bloku. Jeden takový blok je vytvořen zhruba za 2,5 minuty (Investplus 2017).

Litecoin byl postaven na základech Bitcoinu. Obě kryptoměny jsou si velmi podobné, ale Litecoin přichází s několika úpravami. Zásadní změnou je rychlost transakcí. Jelikož Litecoin dokáže těžit mince 4x rychleji a jejich množství je 4x vyšší než u Bitcoinu, transakce probíhají až 4x rychleji. To z něj činí vhodnějšího představitele pro běžné platby. Dalším rozdílem je výše poplatků. Přestože jsou stále vyvíjeny nové technologie jako Lightning network, nabízí Litecoin oproti Bitcoinu stále nižší poplatky za uskutečnění transakce (Alza, 2020).

Na rozdíl od Bitcoinu využívá Litecoin k těžbě nových mincí rozdílný hashovací algoritmus známý jako scrypt. Ten používá techniku „key stretching“, který vrací výstup hashovací funkce několikrát za sebou na vstup. Tento algoritmus způsobuje, že k těžbě stačil i slabší hardware. To způsobilo, že trvalo delší dobu, než těžba přešla z procesorů a grafických karet na speciální hardware (Stroukal a Skalický, 2018).

3.3.2. Ripple

Cryptocompare (2019) uvádí, že Ripple odstartoval v roce 2004 se svým projektem RipplePay. Tento systém se snažil poskytovat bezpečné, okamžité transakce s minimálními poplatky na světové úrovni. V roce 2012 jej převzala technická společnost RippleLabs, která víceméně kompletně restrukturalizovala protokol a vytvořila její token XRP. Pojmem Ripple se dnes rozumí souhrnné označení jak pro digitální měnu, tak také pro platební síť, kterou používá. Ripple funguje jako taková přestupní měna k jiným měnám. To znamená, že nerozlišuje mezi fiat měnami a kryptoměnami, což usnadňuje jejich výměny (Alza 2020).

Podle Alza (2020) je stejně jako ostatní kryptoměny i Ripple založen na technologii decentralizované databáze (blockchain). Na rozdíl od ostatních kryptoměn ale další mince nevznikají těžbou. Byly vytvořeny a emitovány již s vytvořením sítě. Vytvořeno bylo zhruba 100 miliard mincí. Většina těchto tokenů je ale ve vlastnictví její zakládající společnosti, což značně podkopává decentralizaci, která je základním znakem kryptoměn. Na rozdíl od Bitcoinu, probíhají platby v systému Ripple téměř okamžitě a s minimálními poplatky. Toho je docíleno způsobem uzavírání plateb na základě konsensu a skutečnosti, že většinu ověřovací serverů tvoří banky, finanční instituce nebo sám Ripple Labs.

4. Zhodnocení kryptoměn jako investiční komodity

Tato kapitola se zabývá zhodnocením kryptoměn z hlediska vhodnosti k investování. Zkoumány jsou dva zástupci kryptoměn (Bitcoin, Ethereum) a zlato, které je často srovnáváno s Bitcoinem a je zde vnímáno jako investiční alternativa ke kryptoměnám. Cílem této kapitoly je retrospektivní analýzou zjistit, jestli je do těchto komodit vhodné investovat své peníze, a pokud ano, do které se investování vyplatí více. Dále je cílem zjistit, co určuje cenu těchto komodit. První část kapitoly se věnuje způsobům hodnocení zkoumaných investic. Další část kapitoly je rozdělena na jednotlivá období, ve kterých jsou investice dále analyzovány. Období jsou rozdělena na roční intervaly mezi lety 2015 až 2019. Poslední část se věnuje vybraným faktorům, které ovlivňují cenu kryptoměn, v tomto případě Bitcoinu. Zde je pomocí korelační a regresní analýzy určeno, zda mezi jednotlivými faktory a cenou bitcoinu existuje závislost a případně jak silná tato závislost je.

4.1. Způsoby zhodnocení investice

Ke zhodnocení investic jsou v této práci použity statistické metody pro výpočet výnosnosti a rizikovosti jednotlivých investic. K měření rizika investic jsou zde použity míry variability. Podle Šalounová (2013) poukazují velmi nízké hodnoty charakteristik variability na stejnorodost zkoumaného statistického souboru. Často se používá k měření rizika rozptyl a směrodatná odchylka. Pomocí směrodatné odchylky je možné změřit rozptýlení dat od průměru těchto dat. Ve finanční oblasti se pak směrodatná odchylka počítá ke změření volatility neboli rizika u ročního výnosu investice. To v praxi znamená, že více volatilní investice má vyšší směrodatnou odchylku, což představuje vyšší riziko (Banton 2019). Směrodatná odchylka lze počítat jako:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}, \quad (4.1)$$

kde N je počet hodnot, \bar{x} je aritmetický průměr a x_i je naměřená hodnota.

Směrodatná odchylka a rozptyl jsou si podobné a úzce spolu souvisí. Šalounová (2013, str. 115) definuje rozptyl „jako aritmetický průměr čtverců odchylek jednotlivých hodnot znaku od jejich aritmetického průměru“. Zde stejně jako u odchylky je N počet hodnot, \bar{x} je aritmetický průměr a x_i je naměřená hodnota:

$$s^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2. \quad (4.2)$$

Dále se k posouzení variability zkoumaného souboru používají míry relativní variability. Nejznámějším zástupcem je variační koeficient. Tento ukazatel se jeví jako nejrelevantnější. Důvodem je, že pro koncept porovnávání různých komodit, jejichž hodnota se pohybuje v rozdílných cenových hladinách, se jeví jako nejvíce vypovídající. Totiž výrazně se lišící průměry dat ve srovnávacích souborech zkreslují vypovídající hodnotu u ukazatelů absolutní variability. Variační koeficient vylučuje vliv rozdílných cenových úrovní tím, že je vztažen k průměru. Proto je mu v této práci přikládán největší důraz. *Variační koeficient je bezrozměrné číslo, jehož stonásobek ($100 * V$) udává variabilitu v procentech* (Šalounová, 2013 str. 117). Variační koeficient lze spočítat jako poměr směrodatné odchylky a aritmetického průměru:

$$V = \frac{s}{\bar{x}}. \quad (4.3)$$

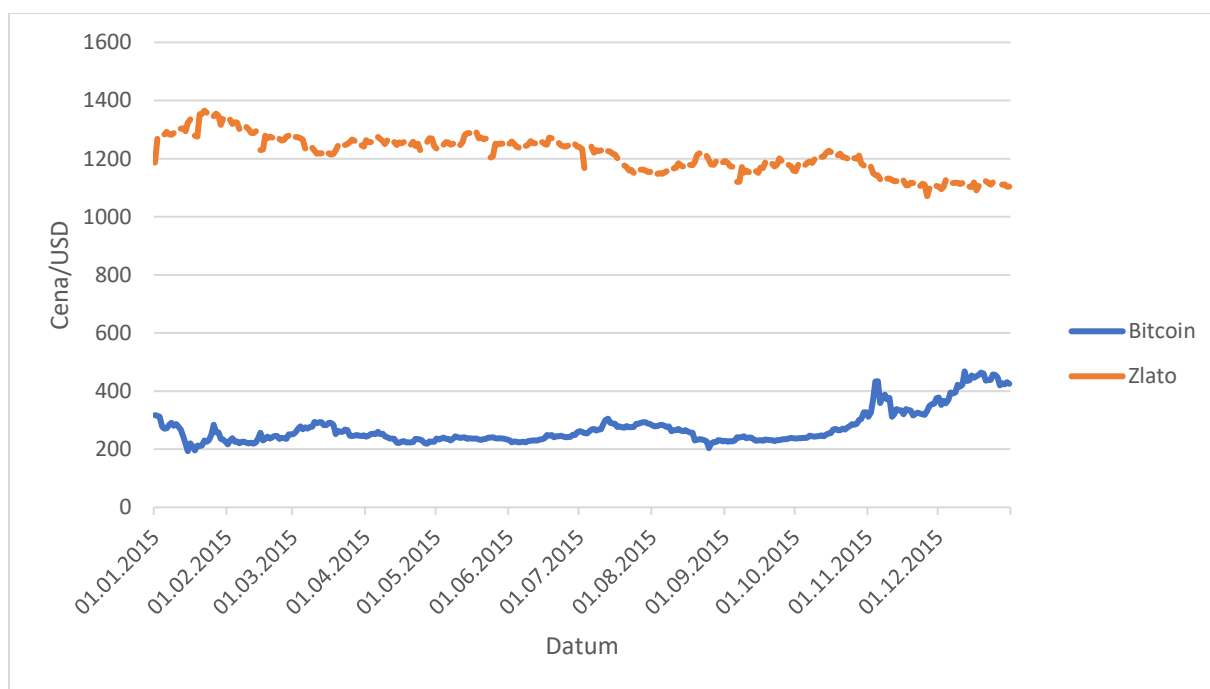
Šalounová (2013), pak dále uvádí, že pokud variační koeficient vychází nad 50 %, je to zpravidla znak vypovídající o značné nesourodosti zkoumaného souboru. Obdobně jako u směrodatné odchylky pak platí, že čím je vyšší nesourodost, tím je vyšší volatilita, tedy riziko.

K měření výnosnosti se pracuje s fiktivními 1000 USD, které jsou vloženy do jednotlivých komodit na začátku sledovaného období. Následně je zaznamenán vývoj cen, ze kterých je spočítán roční výnos, průměrný výnos a celkový výnos dané investice. Pro účely rozhodování o nejlepší investici se pak srovnává výnos s rizikem. Obvykle výnosnější investice jsou také ty více rizikové a naopak. Z tohoto důvodu záleží hlavně na osobních preferencích každého jedince a jeho vztahu k riziku. Vysoké riziko může znamenat vysoký zisk, ale také vysoký propad.

4.2. Vývoj vybraných komodit v roce 2015

Na obrázku 4.1. je možné vidět vývoj ceny kryptoměny Bitcoin ve srovnání s cenou zlata v roce 2015. Na začátku roku byla cena jednoho bitcoinu 317 USD. Tato hodnota v průběhu roku dále stoupala a na konci období činila již 424 USD. To představuje růst přes 33 % za rok. Tento růst lze podle Stroukal a Skalický (2018) přisuzovat rostoucímu povědomí o kryptoměnách, kontrolou přeshraničního toku financí ze strany Číny a vyhranému soudnímu sporu, který rozhodl, že se na Bitcoin nebude vztahovat DPH. Variační koeficient je 0,27. To znamená, že při vynásobení 100 je výchozí hodnotou 27 %, což vypovídá o stejnorodosti tohoto souboru. Zlato si v tomto ohledu ale vedlo o něco lépe (5 %), což představuje nižší riziko. Při investici 1000 USD by byl výnos tento rok roven 339 USD. Zlato ve srovnání s Bitcoinem provázal tento rok pokles. Ten dosáhl za rok 7 % a z hodnoty 1186 USD za trojskou unci na začátku roku se jeho cena snížila až na 1103 USD. Investice 1000 USD by měla za následek ztrátu 70 USD. Nejnižší cenu ze všech sledovaných komodit má Ethereum. Ta činila 0,90 USD za jednotku na začátku sledovaného období. Důvodem takto nízké ceny je původní datum vydání, které je 30. července 2015. Proto začátek sledovaného období pro tuto komoditu je jiný a cena velmi nízká. Ta stihla do konce roku vystoupat o 5,5 % na hodnotu 0,95 USD za jednotku. Variační koeficient ukazuje, že Ethereum je v tomto roce méně volatilní než Bitcoin a při investici 1000 USD by byl výnos roven 55 USD.

Obr. 4.1 Vývoj ceny bitcoinu a zlata v roce 2015



Zdroj: Investing.com (2019), Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Z tabulky 4.1 je zřejmé, že v tomto období si v oblasti výnosnosti si vedly lépe kryptoměny. Největší výnos v tomto období přinesl Bitcoin. Ten při ročním nárůstu hodnoty o 33 % zaznamenal výnos 339,7 USD. Nejhuře si v této oblasti vedlo zlato, které pokleslo o 7 %, což přineslo ztrátu 70 USD. Zlato si ale naopak vedlo nejlépe v oblasti rizikovosti. Z tabulky 4.2 je vidět, že variační koeficient vyšel pouhých 5 %, což vypovídá o nízké volatilitě a znamená nejnižší riziko ze všech sledovaných komodit. Nejvýnosnější Bitcoin je rovněž tím nejrizikovějším, a tak platí pravidlo – čím vyšší riziko, tím vyšší výnos.

Tab. 4.1 Srovnání výnosnosti vybraných komodit

2015 - výnosnost	Cena (USD)		nárůst/pokles	Investice (USD)	
	1.1.	31.12.		1.1.	31.12.
Bitcoin	317,20	424,96	33.97%	1000	1339,7
Ethereum	0,90	0,95	5,51%	1000	1055,07
Zlato	1186,8	1103,4	-7.02%	1000	929,72

Zdroj: Investing (2019), Coindesk (2019), vlastní úprava

Tab. 4.2 Srovnání rizikovosti vybraných komodit

2015 - rizikovost	rozptyl	směrodatná odchylka	Variační koeficient*100
Bitcoin	3484,67	59,03	27 %
Ethereum	0,06	0,25	21 %
Zlato	4113,9	64,13	5 %

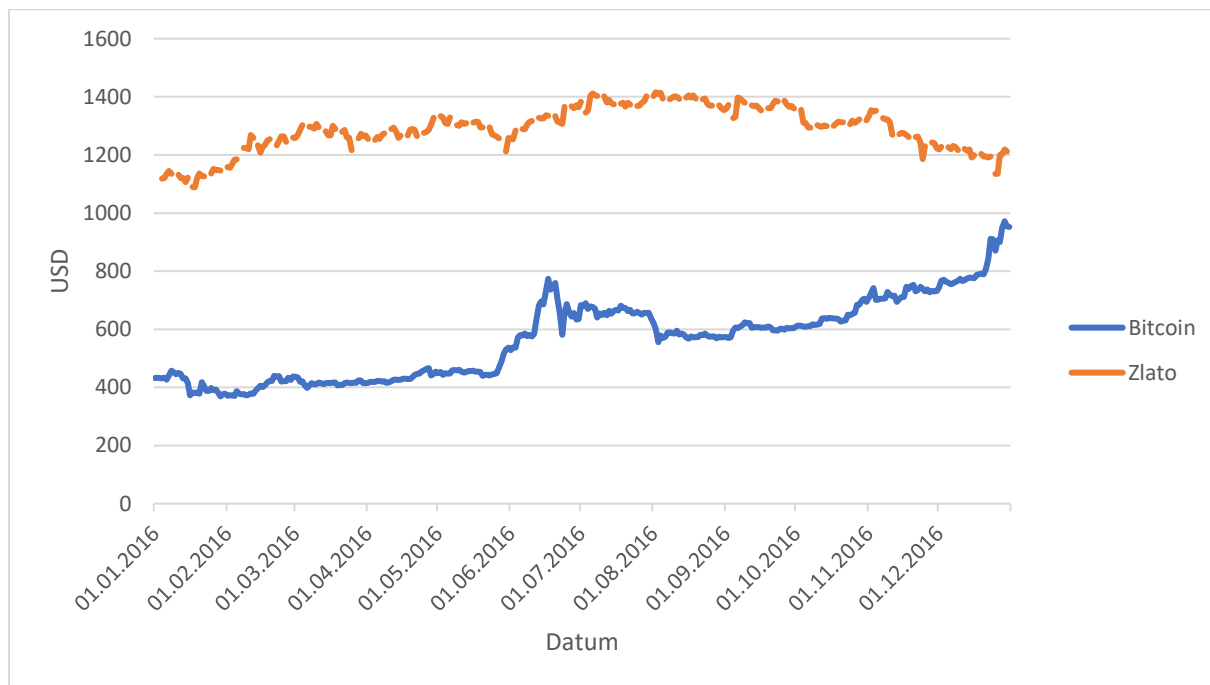
Zdroj: vlastní úprava

4.3. Vývoj vybraných komodit v roce 2016

Na obr. 4.2 je vidět, že stejně jako minulý rok Bitcoin dále nabýval na své hodnotě. To se projevilo na ceně, která se za rok více než zdvojnásobila a na konci roku se pohybovala nad hranicí 900 USD. Hlavní hnací silou růstu Bitcoinu pro tento rok bylo podle Naumoff (2016) tzv. půlení odměn těžařům, zhoršená situace světové ekonomiky, zejména měnové problémy v Indii a Venezuele a znehodnocení čínské měny. Hodnota bitcoinu se během roku zvýšila o 120 %; a to znamená, že investice do Bitcoinu, která byla začátkem roku 1363 USD, by nyní přesahovala 3000 USD. Variační koeficient rovněž poukazuje i na vyšší stejnorodost dat, takže oproti minulému roku nižší riziko. První pololetí roku 2016 pro zlato znamenalo růst hodnoty. Ve druhém pololetí je ovšem vidět spíše pokles. Přes viditelné snížení ceny ke konci roku se celková hodnota zlata za rok zvýšila o 8,4 %. Při ceně 1118 USD za trojskou unci na začátku

roku měla investice hodnotu 941 USD, což znamená ztrátu okolo 59 USD. Na konci roku při ceně 1212 USD byla ovšem hodnota už 1020 USD, což znamená výnos 20 USD.

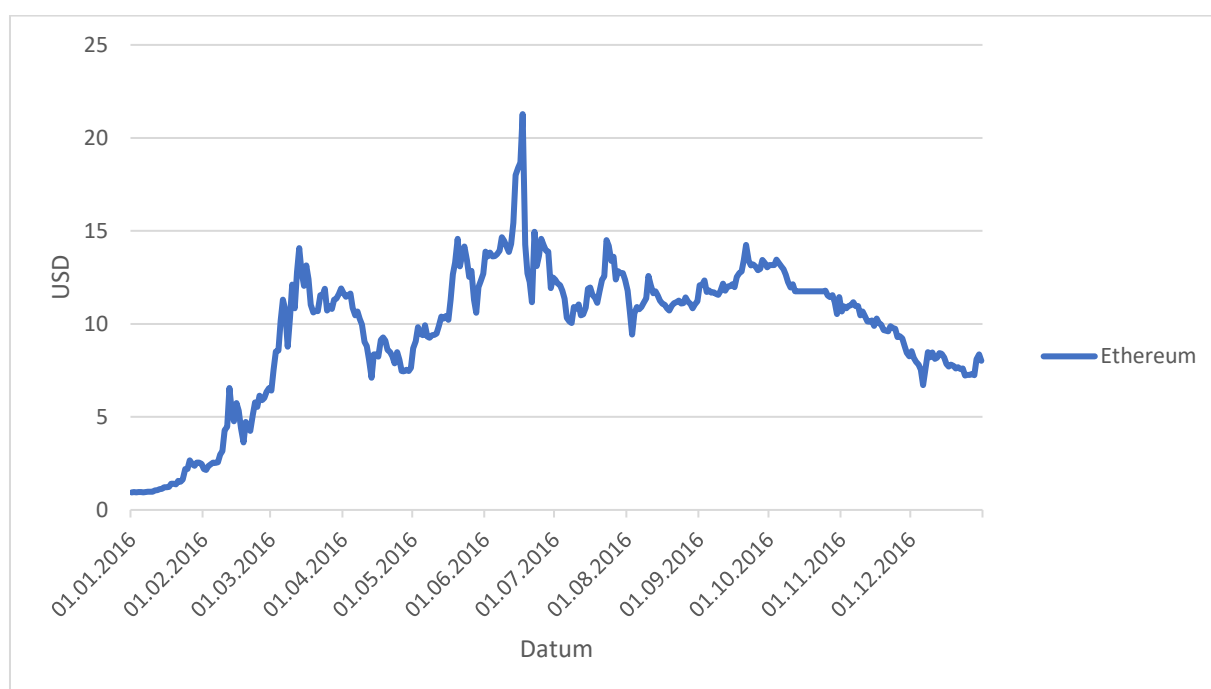
Obr. 4.2 Vývoj ceny bitcoinu a zlata v roce 2016



Zdroj: Investing.com (2019), Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Nicméně ještě větší procentuální nárůst hodnoty než Bitcoin zaznamenalo Ethereum. Nováček ve světě kryptoměn zvládl během roku 2016 zvýšit svou hodnotu o neuvěřitelných 752 %. Zatímco 1. 1. 2016 měla hodnota etheru ještě 0,93 USD, v červnu téhož roku už dosahovala 21 USD. Následující propad snížil cenu etheru až na polovinu. Ta na konci roku dosahovala 8,01 USD za kus. Oproti minulému roku je ale Ethereum naopak více volatilní a rizikovější. To dokazuje variační koeficient, který vychází kolem 37 %. Investice, jejíž hodnota byla na začátku roku 1034 USD, zhodnotila k datu 31. 12. 2016 na 8815 USD.

Obr. 4.3 Vývoj ceny etheru v roce 2016



Zdroj: Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Z tabulky 4.3 je znatelné, že nejlépe z hlediska výnosu dopadlo Ethereum. To se za rok zhodnotilo o více než 7000 USD. Ethereum se stalo nejlepší kryptoměnou roku 2016 a rovněž nejlepší volbou investorů v této oblasti. Nicméně cena byla ze všech tří investic nejvíce proměnlivá, a tedy nejrizikovější. Ovšem variační koeficient nepřesáhl 50 %, proto lze považovat tato data za stejnorodá. Druhou nejlepší kryptoměnou se v tomto roce stal Bitcoin, který dokázal za tento rok svou hodnotu zdvojnásobit. Nejnižší výnos ze zkoumaných komodit zaznamenalo zlato, které se dostalo 20 USD nad původní hodnotu investice. Zlato na rozdíl od kryptoměn ale opět vykazovalo největší známky stejnorodosti dat (6 %).

Tab. 4.3 Srovnání výnosnosti vybraných komodit

2016 - výnosnost	Cena USD/BTC		nárůst/pokles	Investice (USD)	
	1.1.	31.12.		1.1.	31.12.
Bitcoin	432,35	952,45	120.29 %	1363,02	3002,65
Ethereum	0,93	8,01	752,57 %	1034,01	8815,68
Zlato	1118,1	1212,2	8.41 %	941	1020

Zdroj: Investing (2019), Coindesk (2019), vlastní úprava

Tab. 4.4 Srovnání rizikovosti vybraných komodit

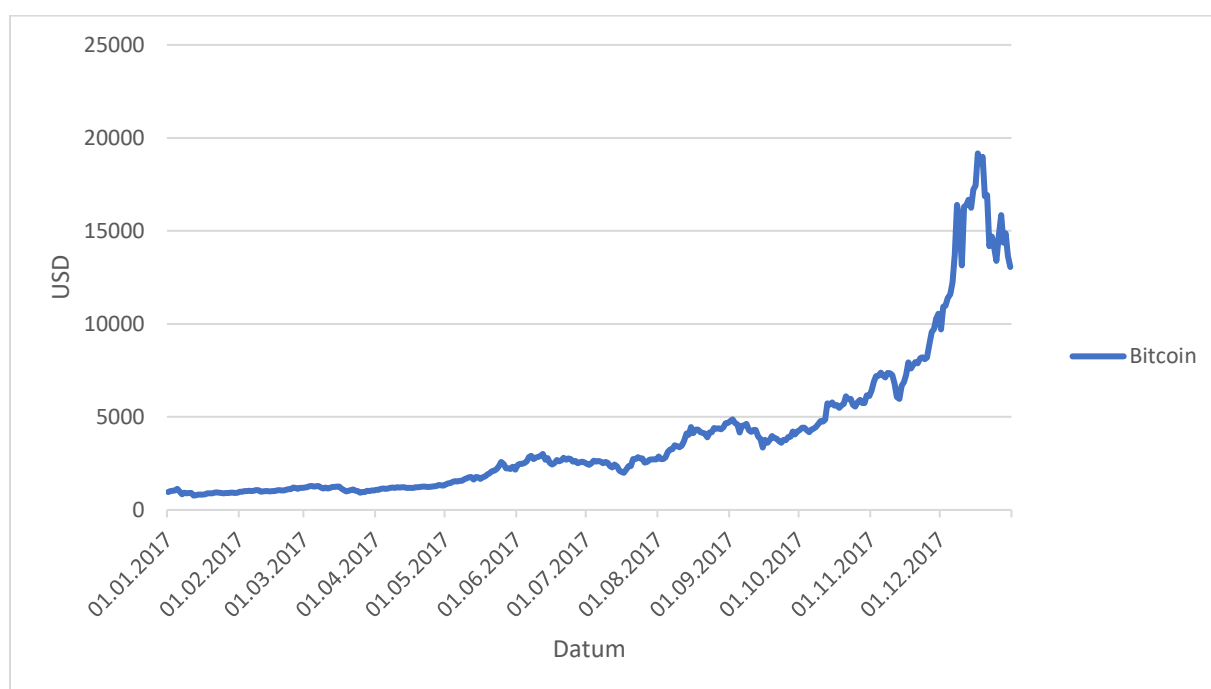
2016 - rizikovost	rozptyl	směrodatná odchylka	Variační koeficient*100
Bitcoin	18908,89	137,50	24,28%
Ethereum	13,53	3,67	37,72%
Zlato	6010,84	77,52	6,01%

Zdroj: Vlastní úprava

4.4. Vývoj vybraných komodit v roce 2017

Roku 2017 zažil Bitcoin opravdový „boom“. V lednu se cena pohybovala okolo 900 USD. Ta pak po celou dobu stoupala. V létě došlo kvůli neshodám k rozdělení Bitcoinu, přičemž nově vznikl Bitcoin cash. Pro mnohé to byl důvod obávat se korekce, která ale nikdy nepřišla a kurz bitcoinu dále rostl. Začátkem prosince pak dvě známé americké burzy souhlasily s přidáním bitcoinu k obchodování (Procházka 2018). To vystřelilo cenu bitcoinu raketovým tempem nahoru, kde téměř dosáhla hranice 20 000 USD za kus. Takto vysoká cena ovšem nevydržela a následoval propad. Kurz ke konci roku činil 13062. Investice, která měla na začátku roku hodnotu 3040 USD, by se tedy ještě více zhodnotila a dosáhla by 41179 USD. Variační koeficient vyšel za tento rok 99 %. To představuje značně nesourodý statistický soubor a velmi vysoké riziko.

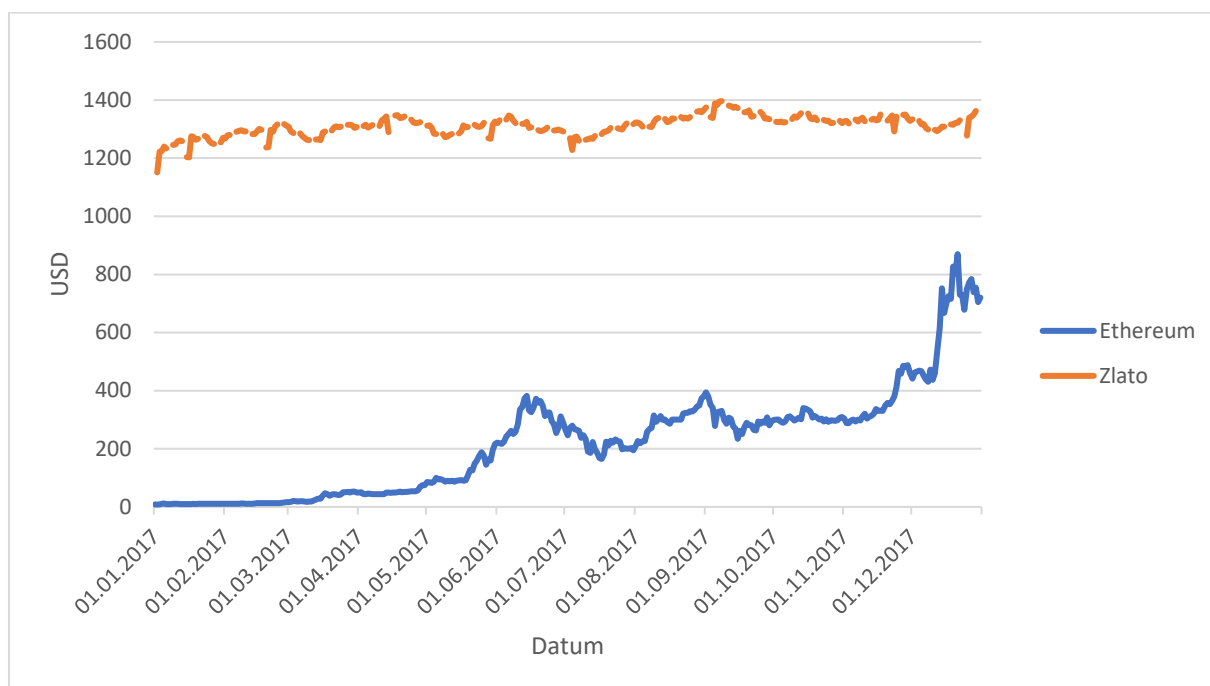
Obr. 4.4 Vývoj ceny bitcoinu v roce 2017



Zdroj: Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Na obrázku 4.5 je možné vidět vývoj hodnoty zlata a Etherea v roce 2017. Zatímco Ethereum zaznamenal stejně jako Bitcoin v druhé polovině roku enormní nárůst hodnoty, zlato se drželo po celý rok víceméně na stejné úrovni a plnilo spíše funkci uchovatele hodnoty. To pro zlato znamenalo velmi nízký meziroční nárůst oproti kryptoměnám, ale na druhou stranu také velmi nízké riziko. Ethereum zažilo v tomto roce astronomický růst, když jeho hodnota vylétěla z 8 USD za kus na 719 USD, což má za následek 8431% meziroční nárůst ceny. To mimo jiné přineslo i vyšší rizikovost než u zlata. Díky tomuto velkému nárůstu by hodnota investice na konci roku činila těžko uvěřitelných 791848 USD. O poznání nižší hodnotu ke konci roku měla investice zlata – 1148 USD.

Obr. 4.5 Vývoj cen zlata a etheru v roce 2017



Zdroj: Investing.com (2019), Coindesk.com (2019)

Tento rok si z hlediska výnosu vedlo nejlépe Ethereum. To by s více než 8000% růstem přineslo rekordní výnos okolo 782 tisíc USD. Takto velký výnos je ale vykoupen velkým rizikem. V tabulce 4.5 lze vidět, že tento rok nezaháel ani Bitcoin. Ten je ale bohužel nejvíce rizikovou investicí, kdy variační koeficient vychází přes 99 %. Naopak nejméně riziková investice pro toto období je zlato (2,68 % - viz. tab. 4.6), které ale na rozdíl od výše zmíněných kryptoměn nabízí jen velmi nízké zhodnocení.

Tab. 4.5 Srovnání výnosnosti vybraných komodit

2017 - výnosnost	Cena USD/BTC		nárůst/pokles	Investice (USD)	
	1.1.	31.12.		1.1.	31.12.
Bitcoin	964,32	13062,15	1254.53	3040,07	41179
Ethereum	8,43	719,82	8431,7	9281,16	791848,6
Zlato	1151,05	1362,6	18.37	969,87	1148,12

Zdroj: Investing (2019), Coindesk (2019), vlastní úprava

Tab. 4.6 Srovnání rizikovosti vybraných komodit

2017 - rizikovost	rozptyl	směrodatná odchylka	Variační koeficient*100
Bitcoin	15459251,2	3931,82	99,49%
Ethereum	34001,25	184,39	83,54%
Zlato	1241,30	35,23	2,68%

Zdroj: vlastní úprava

4.5. Vývoj vybraných komodit v roce 2018

Na obrázku 4.6 lze vidět, že rok 2018 byl pro Bitcoin pesimistický. Jeho hodnota zaznamenala více než 70% celoroční snížení a jeho cena se propadla z 13 tisíc amerických dolarů na necelé 4 tisíce. Velký propad lze podle některých kritiků přisuzovat „splasknutí“ nafouklé investiční bubliny, nebo za tím může podle Roberts (2018) stát oznámení SECu (Securities and Exchange Commission of the United States) o porušení zákona dvěma provozovateli ICO (Initial Coin Offerings) prodáváním nelicencovaných cenných papírů. To znamená, že při hodnotě investice, která na začátku tohoto roku činila 42368 USD, její hodnota klesla na konci roku na 11631 USD.

Obr. 4.6 Vývoj ceny bitcoinu v roce 2018



Zdroj: Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Stejně jako u Bitcoinu je možné ze stejných důvodů sledovat velice podobný scénář u Etherea (obr. 4.7) a jiných kryptoměn. Hodnota poklesla na 131 USD za kus, což představuje 82% pokles ceny a propad investice o zhruba 690 tisíc USD. Na rozdíl od výše zmíněných kryptoměn si zlato v tomto roce udrželo stabilní hodnotu s mírným celoročním nárůstem 0,29 %. Zlato je obecně považováno za velmi dobrý uchovatel hodnoty již tisíce let a jeho kurz je velmi těžko ovlivnitelný vnějším světem. Investice ve zlatě vzrostla na 1105 USD. Přesto je, celkově vzato, hodnota investice ve zlatě zhruba desetinásobně nižší než u Bitcoinu a čtrnáctinásobně nižší než u Etherea.

Obr. 4.7 Vývoj cen zlata a etheru v roce 2018



Zdroj: Investing.com (2019), Coindesk.com (2019), vlastní úprava

V roce 2018, kdy naprostá většina kryptoměn zažila kolaps, bylo nejvhodnější investovat do zlata. To si dokázalo udržet stabilní kurz s nízkým rizikem 4,8 % a rovněž nabízelo mírný, 0,29% nárůst. Obě kryptoměny v tomto roce zažily pád. Největší pokles zaznamenalo Ethereum, jehož cena se propadla o 83 %. Ovšem v porovnání s rokem 2015 je hodnota těchto investic u kryptoměn stále vyšší než u zlata.

Tab. 4.7 Srovnání výnosnosti vybraných komodit

2018 - výnosnost	Cena (USD)		nárůst/pokles	Investice (USD)	
	1.1.	31.12.		1.1.	31.12.
Bitcoin	13439,41	3689,56	-72,54	42368,37	11631,52
Ethereum	761,07	131,37	-82,73	837228	144518
Zlato	1308,7	1312,5	0,29	1102,71	1105,91

Zdroj: Investing (2019), Coindesk (2019), vlastní úprava

Tab. 4.8 Srovnání rizikovosti vybraných komodit

2018 - rizikovost	rozptyl	směrodatná odchylka	Variační koeficient*100
Bitcoin	5751030	2398,13	31,32%
Ethereum	91509,21	302,50	60,87%
Zlato	4013,43	63,35	4,80%

Zdroj: vlastní úprava

4.6. Vývoj vybraných komodit v roce 2019

První kvartál se cena bitcoinu pohybovala v pásmu 3000-4000 USD. Výraznější změna nastala v květnu, kdy kurz vystoupal nad 8000 USD. Tento trend pokračoval až do hranice 12000 USD. Od jejího překročení ale cena začala postupně klesat, až v prosinci dosáhla hodnoty 7179 USD. To představuje roční nárůst o 93 %. Takovýto nárůst ceny lze podle Quimet (2019) přičíst růstu TAAR (24hodinový objem transakcí bitcoinů vydělený počtem aktivních adres v jednom dni). Variabilita statistického souboru v roce 2019 byla o poznání nižší než v roce 2018 a byla rovna 34 %. Přidaná hodnota investice by byla pro toto období kolem 11 tisíc USD.

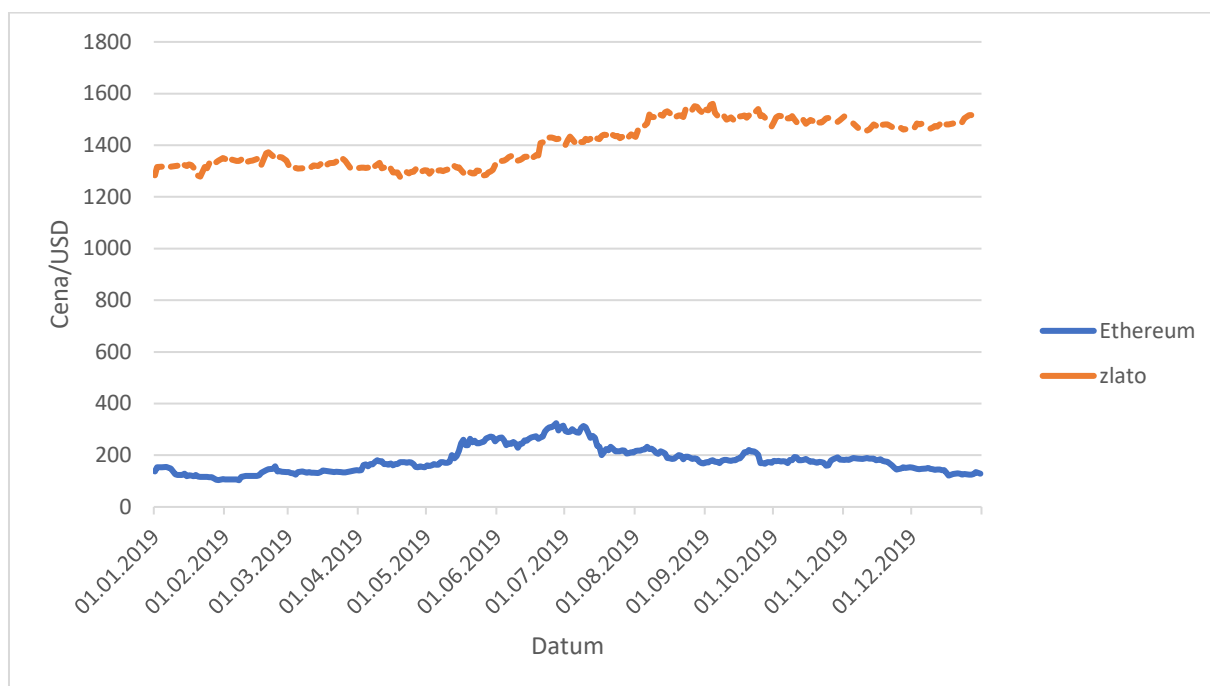
Obr. 4.8 Vývoj ceny bitcoinu v roce 2019



Zdroj: Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Na obrázku 4.9 je vidět, že obě komodity si po celou dobu udržovaly více či méně stejnou hodnotu. Zlato se pohybovalo na pomezí 1200 až 1600 USD. Začátkem června pak nastala viditelná změna a zlato zrychlilo svůj růst. Ke konci prosince už mělo hodnotu 1522 USD, což znamená 18% roční růst a výnos investice přibližně 200 USD. Křivka Ethera měla stoupající sklon až do července, poté následoval lehký propad ceny a postupný pokles hodnoty. Ta byla v prosinci 128 USD. To znamená ztrátu hodnoty investice o 10000 USD. Zlato si již tradičně drželo nízkou volatilitu.

Obr. 4.9 Vývoj cen zlata a etheru v roce 2019



Zdroj: Investing.com (2019), Coindesk.com (2019), vlastní úprava

Po minulém roce si Bitcoin napravil reputaci a opět se těšil z velkého nárůstu. Ten se dostal přes 93 %, což z něj činí nejvýnosnější investici pro rok 2019. Ethereum po vzoru minulého roku opět ztratilo kousek své hodnoty, a tak nebylo pro tento rok vhodnou investicí. Zlato zaznamenalo v roce 2019 největší růstový progres za celé zkoumané období, s nejnižším rizikem (6 %) dosáhlo 18% zhodnocení. Nejvíce volatilní komoditou byl pro tento rok Bitcoin. Jak je vidět v tabulce 4.10, variabilita činila 34 %.

Tab. 4.9 Srovnání výnosnosti vybraných komodit

2018 - výnosnost	Cena (USD)		nárůst/pokles	Investice (USD)	
	1.1.	31.12.		1.1.	31.12.
Bitcoin	3715,56	7179,95	93.24	11713,48	22635,14
Ethereum	137,72	128,72	-6,54	151507,8	141599
Zlato	1283,35	1522,9	18.66	1081,35	1283,19

Zdroj: Investing (2019), Coindesk (2019), vlastní úprava

Tab. 4.10 Srovnání rizikovosti vybraných komodit

2018 - rizikovost	rozptyl	směrodatná odchylka	Variační koeficient*100
Bitcoin	6879463	2626,8	34,79%
Ethereum	2619,507	51,21	27,68%
Zlato	7592,074	87,13	6,19%

Zdroj: vlastní úprava

4.7. Co ovlivňuje cenu bitcoinu.

Cena takové investiční komodity, ať už klesající nebo rostoucí, se odvíjí od různých faktorů, které působí na trh s kryptoměnami. Jak tyto faktory ovlivňují cenu kryptoměn, je předmětem této kapitoly. Cena kryptoměn je závislá na trhu. Jejimi hlavními determinantami jsou nabídka a poptávka. Pokud těžaři zajišťují vysoký přísun nových mincí, který se nesetkává s odpovídající poptávkou, cena klesá. Naopak pokud je nabídka limitovaná, tak jako v případě Bitcoinu a poptávka po ní roste, stejně tak se zvyšuje i cena. Toto je základní princip tržní ekonomiky (Pauw, 2018).

Tato kapitola si klade za cíl objasnit základní faktory ovlivňující cenu bitcoinu, jakožto nejznámější kryptoměny. Dále pomocí statistických metod určit u ceny míru její závislosti na vybraných faktorech. Základem je zkoumání závislostí mezi dvěma statistickými znaky s cílem přiblížit kauzální souvislosti mezi nimi. Takovými souvislostmi se rozumí specifické jevy, které svou existencí vyvolávají jevy jiné. Tato kapitola se věnuje vymezení druhu a síly sledovaných závislostí. Druh závislosti se určuje pomocí regresní analýzy a odpověď na velikost síly poskytuje korelační analýza (Šalounová, 2013).

Šalounová (2013) dále uvádí, že podle stupně síly závislosti lze rozlišovat hned několik typů závislostí. Prvním typem je funkční závislost. Je považována za nejsilnější typ a v grafickém znázornění ji lze vidět jako body, jejichž spojnici je křivka nebo přímka. Opakem funkční závislosti je nezávislost. Ta vyjadřuje, že první jev nijak nesouvisí s jevem druhým. V grafickém vyjádření spojnice bodů netvoří žádnou souvislou křivku ani přímku. Posledním typem je volná závislost. Taková závislost se projevuje graficky seskupením bodů v okolí nějaké křivky, což vyznačuje jistou blíže nespecifikovanou formu závislosti.

Ke změření lineární závislosti mezi dvěma faktory je použito korelačního koeficientu, který lze podle Šalounová (2013) zapsat vzorcem takto:

$$\gamma_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}, \quad (4.4)$$

kde S_{xy} znamená kovarianci znaků X a Y, S_x je směrodatnou odchylkou znaku X a S_y je směrodatnou odchylkou znaku Y. Koeficient vychází v hodnotách od -1 do 1 s tím, že lineární závislost je, pokud se pohybuje na pomezí:

- (0,5; 0,7) – významná,
- (0,7; 0,9) – vysoká,
- (0,9; 1) – velmi vysoká.

Metodika

Databáze je vytvořena na základě údajů webových stránek Quandl.com, Coindesk.com a Investing.com. Data v této databázi byla nasbírána z období mezi lety 2015–2019. Každá proměnná obsahuje 1219 pozorování, které byly srovnány takovým způsobem, aby časově navzájem odpovídaly. Zároveň došlo k odstranění chybějících hodnot. Závislou proměnou Y je zde cena bitcoinu. Dalšími nezávislými proměnnými jsou: celkový počet vytěžených bitcoinů, počet za den uskutečněných transakcí a vývoj akciového indexu S&P 500.

Ke stanovení síly závislosti a výpočtu korelačního koeficientu je použito analytických nástrojů (korelace) v programu MS excel. Dále je použito analytických nástrojů (regrese) v MS excelu k určení koeficientů regresní rovnice přímky a statistické významnosti regresní analýzy testem ANOVA. Za statisticky významnou regresní analýzu, lze považovat výsledek „Významnost F“, který je menší než hodnota 0,05.

Tabulka 4.12 znázorňuje tzv. Korelační matici. Ta obsahuje informace o jednotlivých korelacích mezi vybranými faktory.

Tab. 4.11 Korelační matice vybraných proměnných

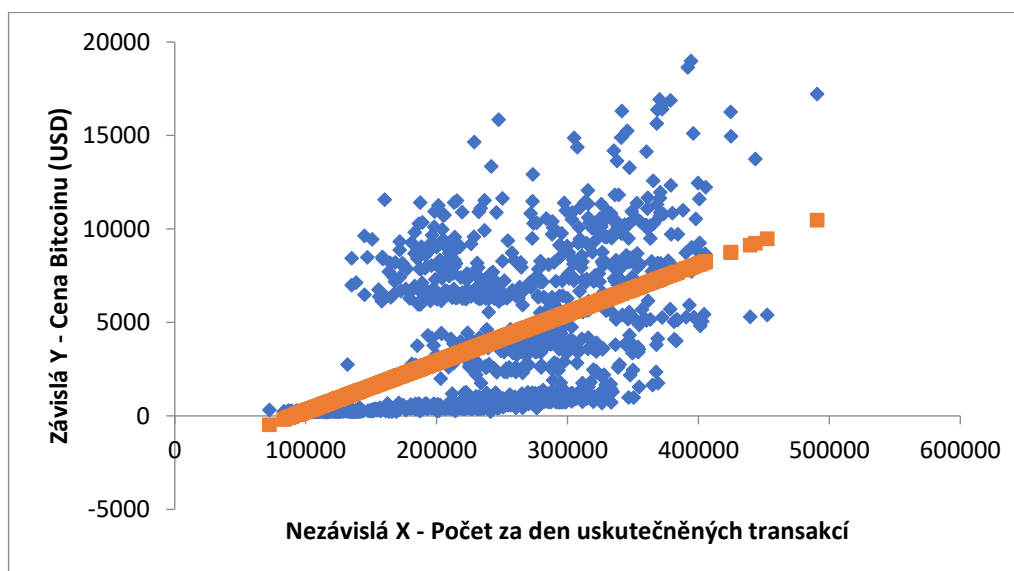
	<i>cena bitcoinu</i>	<i>počet transakcí</i>	<i>Index S&P 500</i>	<i>počet bitcoinů</i>
Cena bitcoinu	1			
počet transakcí	0,526	1		
Index S&P 500	0,846	0,613	1	
počet bitcoinů	0,752	0,764	0,911	1

Zdroj: vlastní úprava

Počet uskutečněných transakcí za den

Vyjadřuje počet uskutečněných transakcí za jeden den, tedy jak často lidé Bitcoin používají. Předpoklad je, že s rostoucím počtem transakcí za den roste i cena, což může být způsobeno tím, že čím více se Bitcoin používá, tím více roste i poptávka a zároveň cena. Z tabulky 4.11 lze vyčíst, že variační koeficient je roven 0,52. To znamená významnou závislost. Nicméně obrázek (4.10) poukazuje spíše na fakt, že žádná forma závislosti mezi těmito faktory neexistuje, jelikož body tvoří pouze beztvary shluk. Počet transakcí tedy nelze považovat za relevantní faktor, který by významně ovlivňoval cenu. Test ANOVA (Příloha 1) potvrzuje statistickou významnost analýzy a regresní přímka, jejíž koeficienty jsou v příloze 1, je charakterizována rovnicí: $y = 0,0262x - 2368,4$.

Obr. 4.10 Vztah mezi cenou bitcoinu a počtem uskutečněných transakcí

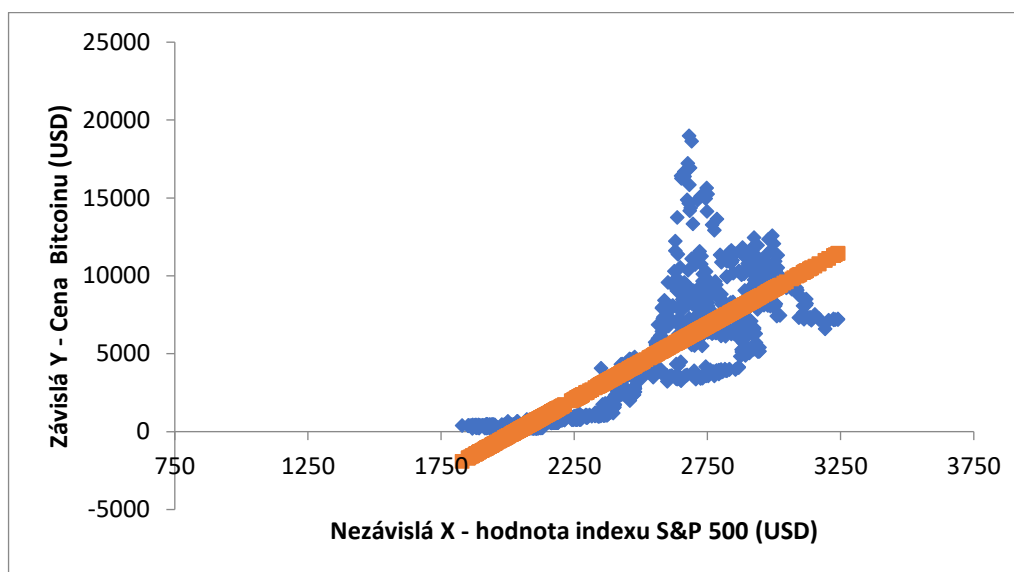


Zdroj: Quandl (2020), Coindesk (2019), vlastní úprava

Index S&P 500

Je to index akciového trhu pěti set amerických společností, jejichž akcie dosahují na trhu největší hodnoty – tržní kapitalizace. Slouží jako základní měřítko ke srovnávání s ostatními investicemi, přičemž reprezentuje výkonnost akciového trhu a pro mnohé investory je indikátorem americké ekonomiky (Amadeo, 2020). Hypotéza zní, že s růstem hodnoty indexu S&P 500 zároveň dojde k růstu ceny bitcoinu. Předpoklad takového tvrzení může být založen na základě optimistického očekávání investorů o budoucím vývoji trhu s akciemi, což může způsobit zvýšený zájem o investování, který se může promítnout i do kryptoměn, či snaha diverzifikovat portfolio.

Obr. 4.11 Vztah mezi cenou bitcoinu a hodnotou indexu S&P 500



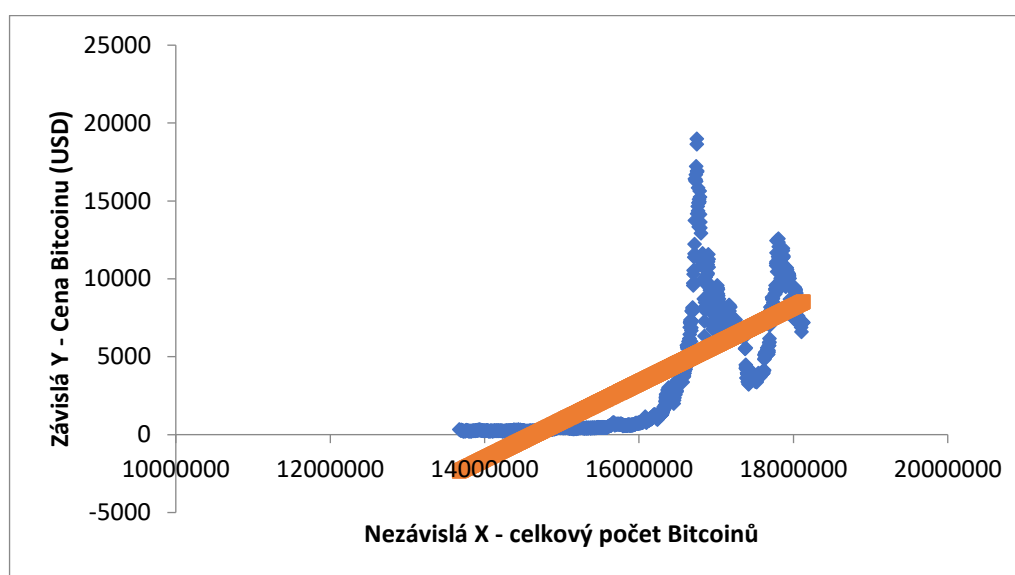
Zdroj: Investing (2020), Coindesk (2019), vlastní zpracování

V tabulce 4.11 je vidět, že korelační koeficient pro tyto faktory vychází 0,84. To potvrzuje výše stanovený předpoklad a značí vysokou lineární závislost. Tento fakt je možné rovněž vyčíst z obrázku 4.11, kde je vidět tzv. volná závislost. Regresní přímka rovnice je rovna $y = 9,4698x - 19239$. Koeficienty této přímky byly zjištěny regresní analýzou, která je obsahem tabulky v příloze 2. Tato rovnice teoreticky vyjadřuje, že pokud je vynásobena hodnota akcií S&P číslem 9,4698 a odečte se hodnota 19239, vyjde přibližná cena bitcoinu. Test ANOVA zároveň prokázal statistickou významnost analýzy. Významnost F je totiž menší než 0,05, což znamená, že výsledky lze považovat za statisticky průkazné.

Počet bitcoinů

Základním předpokladem je, že se zvyšujícím počtem vytěžených bitcoinů se bude zvyšovat i cena bitcoinu. To může být způsobeno tím, že se zvyšujícím počtem vytěžených bitcoinů, se zároveň snižuje i rychlost jejich těžby. Momentálně jsou další nové bitcoiny těženy rychlostí 12,5 jednotek za zhruba 10 minut. V květnu 2020 dojde ke snížení rychlosti jejich těžby na polovinu, tedy 6,25 bitcoinů za 10 minut. Právě takto omezená, v tomto ohledu postupně se snižující nabídka, může být jednou z mnoha příčin velmi vysoké ceny. Celkový počet již vytěžených bitcoinů přesahuje 18 milionů, přičemž jejich maximální počet může být maximálně 21 milionů. Ostatní kryptoměny mají mnohem větší zásobu „mincí“. Např. maximální počet litecoinů je oproti Bitcoinu čtyřnásobný a Ethereum v tomto směru dokonce ani omezeno není.

Obr. 4.12 Vztah mezi cenou bitcoinu a celkovým počtem bitcoinů



Zdroj: Quandl (2020), Coindesk (2019), vlastní úprava

Vzájemnou závislost mezi celkovým počtem vytěžených bitcoinů a jeho cenou mimo jiné dokazuje i korelační analýza. V tab. 4.11 je vidět, že korelační koeficient mezi cenou a počtem bitcoinů vychází 0,75. To představuje vysoký stupeň lineární závislosti. Z regresní přímky (obrázek 4.12) lze usuzovat, že existuje nějaká forma závislosti mezi těmito dvěma faktory. Jedná se o tzv. volnou závislost. Regresní přímka je charakterizována rovnicí: $y = 0,0024x - 35766$. Tato rovnice teoreticky vyjadřuje, že pokud vynásobíme počet celkových mincí 0,0024 a odečteme hodnotu 35766, dostaneme přibližnou cenu bitcoinu. Koeficienty byly zjištěny z regresní analýzy (viz. příloha 3). Dále byla testem ANOVA potvrzena statistická významnost analýzy.

Další faktory ovlivňující cenu

Dalším faktorem, který může ovlivňovat cenu kryptoměn, je regulace. Ne všechny vlády světa mají jasně stanovený postoj ke kryptoměnám. Regulace ze strany státu proto mohou značně zahýbat s kurzem. Kdyby například některý ze států, kde sídlí mnoho uživatelů kryptoměn, zakázal jejich používání, lze předpokládat snížení poptávky. Investicniweb (2018) uvádí jako příklad událost z Číny, která omezila používání Bitcoinu uzavřením několika burz, což způsobilo propad ceny, nebo událost z Japonska, která uznala Bitcoin jako oficiální platidlo, načež značně vzrostla cena.

Světové události jsou dalším faktorem, který může ovlivňovat cenu bitcoinu. Takovými událostmi mohou být třeba krize. Za zmínku stojí měnová krize ve Venezuele. Tehdy obrovská

inlace způsobila ztrátu důvěry lidí v tamější měnu, což způsobilo zvýšenou poptávku občanů Venezuely právě po kryptoměnách, jakožto alternativní měně, nezávislé na zdejších podmínkách. Takto zvýšená poptávka měla za následek velký růst ceny bitcoinu.

4.8. Dílčí shrnutí

V této části kapitoly bylo retrospektivní analýzou výnosů a rizik zjištěno, že investice do kryptoměn se nejen vyplatí, ale dá se na nich i slušně vydělat. V rámci zkoumaného období bylo zjištěno, že největšího procentuálního nárůstu ceny dosáhla kryptoměna Ethereum se svými 14 tisíci procenty. Ta dosahovala průměrného ročního růstu 1820 % a dokázala za 5 let zhodnotit investici z 1000 USD na zhruba 141 tisíc USD. Velkou nevýhodou u Etherea je ovšem jeho vysoká volatilita. Ethereum má ze všech zkoumaných komodit největší riziko, které dosahuje 121 % variačního koeficientu. Na druhém místě se umístila pravděpodobně nejznámější kryptoměna Bitcoin, která za sledované období dokázala zvýšit svou hodnotu o 2163 % s průměrným ročním růstem 285 %. To představuje výnos přes 21 tisíc USD. Zlato se v tomto případě skutečně zachovalo pouze jako uchovatel hodnoty a nepřináší v porovnání s kryptoměnami žádné velké zhodnocení. Při průměrném ročním nárůstu 7,7 % vzrostlo za celé období o 28,3 % a dokázalo se zhodnotit o 283 USD. Zlato má ovšem oproti kryptoměnám jednu velkou výhodu. Tím jsou velmi stabilní ceny a nízké riziko spojené s náhlým propadem kurzu.

Tab. 4.12 Srovnání vybraných parametrů daných komodit v letech 2015 až 2019

2018	Cena (USD)		nárůst/pokles	Investice (USD)		Prům. roč. růst	Variační koeficient
	1.1.	31.12.		1.1.	31.12.		
Bitcoin	317,20	7179,95	2163,51	1000	22635,11	285,8 %	102 %
Ethereum	0,90	128,72	14060,61	1000	141606,15	1820,11 %	121 %
Zlato	1186,8	1522,9	28,31	1000	1283,19	7,74 %	6,9 %

Zdroj: Investing.com (2019), Coindesk.com (2019), vlastní úprava.

Statistické metody v tomto případě dokazují, že kryptoměny jsou v krátkém období velmi volatilní, rizikové a je snadné na nich prodělat hodně peněz. Nicméně v dlouhém období zaznamenaly obě zmiňované kryptoměny velký stabilní růst. Z tohoto důvodu je lepší o nich uvažovat spíše jako o dlouhodobé investici. Taková investice má spoustu výhod. Není závislá na žádné vládě, nelze ji padělat, je velmi likvidní a vždy dostupná.

V druhé části této kapitoly, která se zabývala cenou bitcoinu, bylo zjištěno, že cenu bitcoinu a jiných kryptoměn určuje nabídka a poptávka, které mohou být ovlivněny určitými

faktory. U všech zkoumaných faktorů byla potvrzena statistická významnost. Korelační analýzou bylo zjištěno a regresní analýzou dále potvrzeno, že ze tří zkoumaných faktorů nejvíce ovlivňují cenu právě faktory: index S&P 500 a počet bitcoinů. Největší korelace dosáhl index S&P 500, jehož korelační koeficient je 0,84. Korelační analýza dále poukázala, že existuje závislost, mezi cenou bitcoinu a počtem za den uskutečněných transakcí, nicméně následná regresní analýza toto tvrzení vyvrátila.

5. Závěr

Cílem této práce bylo zhodnotit kryptoměny jako investiční komoditu. Bylo zkoumáno, skrze retrospektivní analýzu výnosů a rizik, jestli jsou kryptoměny vhodným investičním nástrojem a které ze zkoumaných komodit se k tomuto účelu hodí nejvíce. Dále bylo zkoumáno, co ovlivňuje cenu těchto komodit. K dosažení tohoto cíle byly použity statistické metody (míry polohy a míry variability) a korelační a regresní analýza.

Teoretická část této práce se soustředila na peníze, kryptoměny a následnou analýzu vybraných kryptoměn. Jelikož jsou kryptoměny chápány jako digitální peníze, první kapitola se zaměřuje právě na peníze jako takové. Zabývá se jejich historií a jejich postupným vývojem přes barterový obchod až k účetním penězům. Dále se zabývá základními funkcemi peněz. Dále je kladen důraz na jejich tvorbu, kterou na rozdíl od kryptoměn obstarávají banky. Druhá část této kapitoly se věnuje charakteristice kryptoměn, které lze chápat jako jistou formu digitálních peněz. Je zde popsána jejich historie, vlastnosti a technologie, na jejímž principu fungují, zvaná jako blockchain. V závěru jsou nastíněny možnosti jejich využití a základní výhody a nevýhody s nimi spojené.

Další kapitola se zabývá charakteristikou jednotlivých kryptoměn. V první řadě je zkoumán Bitcoin. Ten je první a zároveň nejznámější kryptoměnou. V této podkapitole je popsán jeho vznik, těžba a způsob, jakým jej lze nakoupit. Druhou digitální měnou je Ethereum. To je charakterizováno jako open-software platforma, na které lze platit virtuálním tokenem etherem. Je popsán jeho princip, jak fungují chytré kontakty a těžba dalších mincí. Dalšími zkoumanými kryptoměnami jsou Litecoin a Ripple.

V rámci praktické části této práce bylo statistickými metodami potvrzeno, že kryptoměny jsou vhodnou investiční komoditou. Ve zkoumaném období se ukázalo jako nejvýnosnější, ale zároveň taky nejrizikovější Ethereum. Nicméně se ukázalo, že kvůli velké volatilitě jsou kryptoměny v krátkém období velmi rizikové. V dlouhém období však vykazovaly velký, stabilní růst. O kryptoměnách je proto lepší uvažovat jako o dlouhodobé investici, která má na rozdíl od ostatních komodit spoustu výhod, jako je anonymita, velká likvidita, decentralizace a bezpečnost. Cena takovéto investice je pak určena trhem; nabídkou a poptávkou, kterou ovlivňuje mnoho faktorů. Zkoumané faktory byly: počet bitcoinů, index S&P 500 a počet za den uskutečněných transakcí. Mezi vybranými faktory byla u všech potvrzena statistická významnost. Největší závislost se projevila u proměnných: cena bitcoinu,

Index S&P 500. Naopak vliv počtu uskutečněných transakcí za den na cenu bitcoinu se projevil jako neprůkazný.

Závěrem lze říct, že kryptoměny skýtají velkou příležitost do budoucna. A to nejen jako další, alternativní možnost investice nebo nová forma platidla. Jako převratná se jeví především technologie blockchain, jejíž využití daleko přesahuje současnou finanční oblast. Příkladem může být například projekt Ethereum a jeho představa světového počítače. Nicméně v dnešní době je využíváno kryptoměn zejména k investování. S tím ovšem, jak se vyvíjí svět a posouvá technologie, se stále posouvají i naše hranice. Zanedlouho tak může být tato technologie využívána k něčemu docela jinému.

Seznam použité literatury

ALZA, 2020. *Litecoin* [online]. Alza.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/litecoin>

ALZA, 2020. *Ripple* [online]. Alza.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/ripple-xrp>

ALZA, 2019. *Hardwarové peněženky* [online]. Alza.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hardwarove-penezenky-pro-kryptomeny>

ALZA, 2019. *Bitcoin* [online]. Alza.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/bitcoin>

ALZA, 2019. *Lightning Network* [online]. Alza.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/lightning-network>

AMADEO, Kimberly, 2020. *The S&P 500 and How It Works* [online]. Thebalance.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.thebalance.com/what-is-the-sandp-500-3305888>

BANK OF ENGLAND, 2020. *What is money?* [online]. Bankofengland.co.uk [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.bankofengland.co.uk/knowledgebank/what-is-money>

BITCOIN, 2020. *How does Bitcoin work?* [online]. Bitcoin.org [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://bitcoin.org/en/how-it-works>

BITCOIN, 2020. *What is Bitcoin?* [online]. Bitcoin.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.bitcoin.com/get-started/what-is-bitcoin/>

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, 2015. *Harmonizované peněžní agregáty České republiky* [online]. Cnb.cz [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/statistika/menova_bankovni_stat/metodicke-poznamky/harmonizovane-penezni-agregaty-ceske-republiky/

COINMAP, 2020. *Coinmap* [online]. Coinmap.org [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://coinmap.org/#/world/49.26780455/16.61132813/4>

COINTELEGRAPH, 2017. *What is Cryptocurrency. Guide for Beginners* [online]. Cointelegraph.com [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://cointelegraph.com/bitcoin-for-beginners/what-are-cryptocurrencies>

COINDESK, 2018. *What is bitcoin?* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/learn/bitcoin-101/what-is-bitcoin>

COINDESK, 2019. *Bitcoin* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z <https://www.coindesk.com/>

COINDESK, 2019. *Ethereum* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/>

COINDESK, 2019. *How to store your Bitcoin* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/learn/bitcoin-101/how-to-store-your-bitcoins>

COINDESK, 2018. *How does Bitcoin work?* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/learn/bitcoin-101/how-bitcoin-mining-works>

COINDESK, 2017. *What is a Decentralized Application?* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/learn/ethereum-101/what-is-a-decentralized-application-dapp>

COINMARKETCAP, 2020. *Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization* [online]. Coinmarketcap.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/>

CRYPTOCOMPARE, 2019. *Everything You Need to Know About Ripple and XRP* [online]. Cryptocompare.com [cit. 2020-04-17]. Dostupné z: <https://www.cryptocompare.com/coins/guides/everything-you-need-to-know-about-ripple-and-xrp/>

CRYPTOCURRENCYFACTS, 2018. *Cryptocurrency Pros and Cons* [online]. Cryptocurrencyfacts.com [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://cryptocurrencyfacts.com/cryptocurrency-pros-and-cons/>

DISTRICT0X, 2020. *What Is Ethereum?* [online]. District0x.io [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://education.district0x.io/general-topics/understanding-ethereum/what-is-ethereum/>

DISTRICT0X, 2020. *What Are Smart Contracts?* [online]. District0x.io [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://education.district0x.io/general-topics/understanding-ethereum/what-are-smart-contracts/>

FINEX, 2018. *Kryptoměna Bitcoin: Výhody a nevýhody*. [online]. Finex.cz [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://finex.cz/kryptomena-bitcoin-vyhody-nevyhody/>

FRANKEDFIELD, Jake, 2019. *Cryptocurrency* [online]. Investopedia.com [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>

FRANKENFIELD, Jake, 2020. *Altcoin* [online]. Investopedia.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/a/altcoin.asp>

INVESTICNIWEB, 2018. *Pět faktorů ovlivňujících cenu bitcoinu* [online]. Investicniweb.cz [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.investicniweb.cz/pet-faktoru-ovlivnujicich-cenu-bitcoinu/>

INVESTING, 2020. *Gold* [online]. Investing.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.investing.com/commodities/gold-historical-data>

INVESTOPEDIA, 2019. *Money* [online]. Investopedia.com [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/m/money.asp>

INVESTPLUS, 2017. *Chytré kontrakty v síti kryptoměny* [online]. Investplus.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://investplus.cz/kurzy/aktualni-kurz-ethereum-online-graf-kde-koupit-tezba-kryptomeny-cena-hodnota/>

INVESTPLUS, 2017. *LITECOIN* [online]. Investplus.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://investplus.cz/kurzy/aktualni-kurz-litecoin-online-graf-kde-koupit-tezba-kryptomeny-cena-hodnota/>

JÍLEK, Josef, 2013. *Finance v globální ekonomice*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3893-2.

JUREČKA, Václav, 2010. *Makroekonomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3258-9.

LITTLE, Ken, 2020. *Why You Shouldn't Ignore Market Cap When Considering Stocks* [online]. Thebalance.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.thebalance.com/why-per-share-price-is-not-important-3140791>

MAKOVSKÝ, Jiří, 2019. *Papírová Bitcoin peněženka – jak vytvořit Bitcoin papírovou peněženku?* [online]. Cryptosvet.cz [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://cryptosvet.cz/papirova-bitcoin-penezenka/>

MARANZANI, Barbara, 2012. *8 Things You May Not Know About Money* [online]. History.com [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.history.com/news/8-things-you-may-not-know-about-money>

MARINOFF, Nick, 2018. *Mt. Gox Extends Its Rehabilitation Claim Deadline to December 26th* [online]. Livebitcoinnews.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.livebitcoinnews.com/mt-gox-extends-its-rehabilitation-claim-deadline-to-december-26th/>

PAUW, Chrisjan, 2018. *How cryptocurrency prices work, explained* [online]. Cointelegraph.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://cointelegraph.com/explained/how-cryptocurrency-prices-work-explained>

PETRÁŠ, Radek, 2019. *Decentralizace kryptoměn* [online]. Kryptomagazin.cz [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://kryptomagazin.cz/decentralizace-kryptomen-1-cast/>

PROCHÁZKA, Tomáš, 2017. *Bitcoin trhnul rekord. Co mu navíc (ne)přidává na popularitě?* [online]. Finance.cz [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/501090-rust-bitcoinu/>

QUANDL, 2020. *Bitcoin Number of Transactions* [online]. Quandl.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.quandl.com/data/BCHAIN/NTRAN-Bitcoin-Number-of-Transactions>

QUANDL, 2020. *Total Bitcoins* [online]. Quandl.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.quandl.com/data/BCHAIN/TOTBC-Total-Bitcoins>

QUIMET, Sam, 2019. *Bitcoin's 2019 Price Run Driven By Real Transaction Growth, Analysis Shows* [online]. Coindesk.com [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/bitcoins-2019-price-run-driven-by-real-transaction-growth-analysis-shows>

REIFF, Nathan, 2020. *Blockchain explained* [online]. Investopedia.com [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

ROSIC, Ameer, 2017. *What is An Initial Coin Offering?* [online]. Blockgeeks.com [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://blockgeeks.com/guides/initial-coin-offering/>

ŠALOUNOVÁ, Dana, 2013. *Úvod do pravděpodobnosti a statistiky*. ISBN 978-80-248-3067-4.

STROUKAL, Dominik a Jan SKALICKÝ, 2018. *Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky*. 2., rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0742-1.

ŠKRABA, Žiga, 2018. *Co je ICO?* [online]. Kriptomat.io [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://kriptomat.io/cs/kryptomeny/bitcoin/ico-co-to-je-a-jak-moc-vas-to-zajima/>

ŠKRABA, Žiga, 2018. *Co je Ethereum? Věci, které potřebujete vědět* [online]. Kriptomat.io [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://kriptomat.io/cs/kryptomeny/ethereum/co-je-kryptomena-ethereum-veci-ktere-potrebuje-vedet/>

TECHTERMS, 2015. *Cryptography* [online]. Techterms.com [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/cryptography/>

VIGNA, Paul a Michal J. CASEY, 2016. *Cryptocurrency. The future of money?* London: Vintage. ISBN 978-1-784-70073-7

WALL STREET, 2018. *THE PROS & CONS OF CRYPTOCURRENCY* [online]. Wall-street.com [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://wall-street.com/the-pros-cons-of-cryptocurrency/>

Seznam zkratek

BIP	Bitcoin Improvement Proposal
BTC	Bitcoin (jednotka)
CA	Cloud account
ČNB	Česká národní banka
ETH	Ether (jednotka)
ICO	Initial coin offering
KČ	Koruna česká
MB	Megabyte
QR	Quick Response
S&P	Standard & Poor's
USD	United states dollar
XRP	Ripple (jednotka)

Seznam obrázků a tabulek

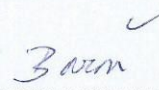
Obr. 2.1 Hustota obchodů přijímající platby v bitcoinech	17
Obr. 3.1 Vývoj počtu denních transakcí Bitcoinu	20
Obr. 3.2 Vývoj vytěžených bitcoinů do roku 2020	25
Obr. 4.1 Vývoj ceny bitcoinu a zlata v roce 2015	34
Obr. 4.2 Vývoj ceny bitcoinu a zlata v roce 2016	36
Obr. 4.3 Vývoj ceny etheru v roce 2016	37
Obr. 4.4 Vývoj ceny bitcoinu v roce 2017	39
Obr. 4.5 Vývoj cen zlata a etheru v roce 2017	40
Obr. 4.6 Vývoj ceny bitcoinu v roce 2018	41
Obr. 4.7 Vývoj cen zlata a etheru v roce 2018	42
Obr. 4.8 Vývoj ceny bitcoinu v roce 2019	44
Obr. 4.9 Vývoj cen zlata a etheru v roce 2019	45
Obr. 4.10 Vztah mezi cenou bitcoinu a počtem uskutečněných transakcí	48
Obr. 4.11 Vztah mezi cenou bitcoinu a hodnotou indexu S&P 500.....	49
Obr. 4.12 Vztah mezi cenou bitcoinu a celkovým počtem bitcoinů	50
Tab. 2.1 Definice harmonizovaných peněžních agregátů	8
Tab. 3.1 Tržní kapitalizace vybraných kryptoměn 2020	30
Tab. 4.1 Srovnání výnosnosti vybraných komodit	35
Tab. 4.2 Srovnání rizikovosti vybraných komodit	35
Tab. 4.3 Srovnání výnosnosti vybraných komodit	37
Tab. 4.4 Srovnání rizikovosti vybraných komodit	38
Tab. 4.5 Srovnání výnosnosti vybraných komodit	40
Tab. 4.6 Srovnání rizikovosti vybraných komodit	41
Tab. 4.7 Srovnání výnosnosti vybraných komodit	43
Tab. 4.8 Srovnání rizikovosti vybraných komodit	43
Tab. 4.9 Srovnání výnosnosti vybraných komodit	45
Tab. 4.10 Srovnání rizikovosti vybraných komodit	46
Tab. 4.11 Korelační matice vybraných proměnných.....	47
Tab. 4.12 Srovnání vybraných parametrů daných komodit v letech 2015 až 2019	51

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VSB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ustřední knihovně VSB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VSB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VSB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VSB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VSB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 25.5.2020


.....
David Baron

Seznam příloh

Příloha 1 Regresní analýza: (cena Bitcoinu, počet za den uskutečněných transakcí).

Příloha 2 Regresní analýza: (cena Bitcoinu, index S&P 500).

Příloha 3 Regresní analýza: (cena Bitcoinu, počet Bitcoinů).

Příloha 1 Regresní analýza: (cena bitcoinu, počet za den uskutečněných transakcí).

VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,526431
Hodnota spolehlivosti R	0,277129
Nastavená hodnota spolehlivosti R	
R	0,276535
Chyba stř. hodnoty	3365,44
Pozorování	1219

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	1	5,28E+09	5,28E+09	466,5648	7,51E-88
Rezidua	1217	1,38E+10	11326189		
Celkem	1218	1,91E+10			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>	<i>Dolní 95,0%</i>	<i>Horní 95,0%</i>
Hranice Soubor X	-2368,39	304,4067	-7,78034	1,54E-14	-2965,61	-1771,17	-2965,61	-1771,17
1	0,026174	0,001212	21,60011	7,51E-88	0,023797	0,028552	0,023797	0,028552

Příloha 2 Regresní analýza: (cena bitcoinu, index S&P 500).

VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,845888
Hodnota spolehlivosti R	0,715527
Nastavená hodnota spolehlivosti R	
R	0,715294
Chyba stř. hodnoty	2111,212
Pozorování	1219

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost</i> <i>F</i>
Regrese	1	1,36E+10	1,36E+10	3061,091	0
Rezidua	1217	5,42E+09	4457215		
Celkem	1218	1,91E+10			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba</i> <i>stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota</i> <i>P</i>	<i>Dolní</i> <i>95%</i>	<i>Horní</i> <i>95%</i>	<i>Dolní</i> <i>95,0%</i>	<i>Horní</i> <i>95,0%</i>
Hranice Soubor X	-19239,2	422,0108	-45,5894	1,6E-265	-20067,2	-18411,3	-20067,2	-18411,3
1	9,469845	0,171161	55,32713	0	9,134041	9,805648	9,134041	9,805648

Příloha 3 Regresní analýza: (cena bitcoinu, počet bitcoinů).

VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,752201
Hodnota spolehlivosti R	0,565807
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,56545
Chyba stř. hodnoty	2608,273
Pozorování	1219

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost</i> <i>F</i>
Regrese	1	1,08E+10	1,08E+10	1585,899	1E-222
Rezidua	1217	8,28E+09	6803090		
Celkem	1218	1,91E+10			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba</i> <i>stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota</i> <i>P</i>	<i>Dolní</i> <i>95%</i>	<i>Horní</i> <i>95%</i>	<i>Dolní</i> <i>95,0%</i>	<i>Horní</i> <i>95,0%</i>
Hranice Soubor X	-35770,8	998,1785	-35,8361	1,3E-192	-37729,2	-33812,5	-37729,2	-33812,5
1	0,002443	6,14E-05	39,82334	1E-222	0,002323	0,002564	0,002323	0,002564